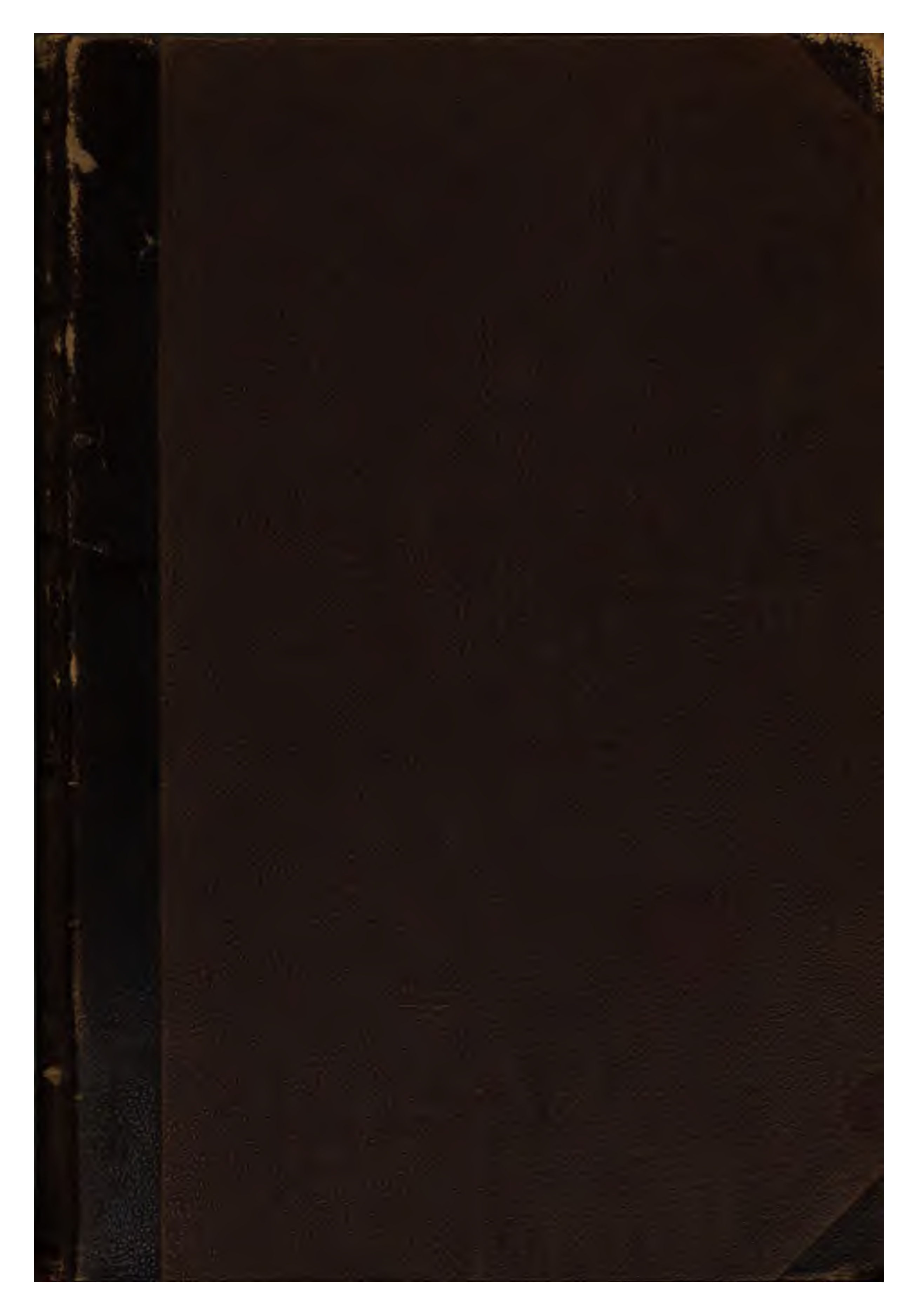
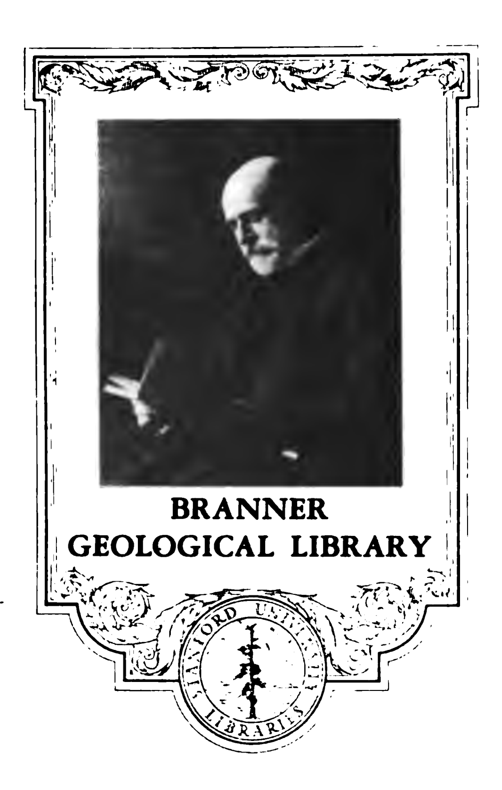






Handbuch

der

Petrefaktenkunde

von

Fr. Aug. Quenstedt,
Professor zu Tübingen.

Mit 62 Tafeln nebst Erklärung.

Tübingen, 1852.
Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.
— Laupp & Siebeck. —

Druck von H. Laupp jr. in Tübingen.

Vorrede.

Als im Jahr 1843 das Flötzgebirge Württembergs in der Laupp'schen Buchhandlung erschienen war, wollte ich in einem größern Werke (die Petrefaktenkunde Deutschlands, Tübingen bei Fues), das gesammte Gebiet etwas ausführlicher behandeln. Allein die Schwierigkeiten, mit welchen man bei derartigen Unternehmen, namentlich in kleinern Städten, zu kämpfen hat, verzögerten die Sache, es konnten in 4 Jahren nur 6 Hefte mit 36 Kupfertafeln zur Vollendung gebracht werden, die übrigens für sich ein Ganzes bilden, und unter dem besondern Titel „die Cephalopoden von Quenstedt, Tübingen 1849", erschienen sind. War auch der Beifall, mit welchem diese Schriften aufgenommen wurden, kein ungetheilter, so war er doch ein solcher, daß ich dieses weitere Unternehmen nicht zu rechtfertigen habe.

Kein Naturforscher ist mehr ein Kind seines Bodens, als der Geognost und Petrefaktenkundige. Wer daher dieses Werk richtig beurtheilen will, muß vor allem auch den Boden kennen, auf welchem es gewachsen ist; denn überall, wo es möglich war, wurde die Natur als treuester Führer genommen, und da mußte dann nothwendig der Schwerpunkt der Untersuchung auf die Erfunde der Süddeutschen Formationen fallen. Aber grade dieses individuelle Gepräge wird den wissenschaftlichen Werth erhöhen: denn zuletzt kommt es doch nicht am meisten darauf an, daß man möglichst viel wisse, sondern daß man dasjenige, was man weiß, gut wisse. Uebrigens ist der Umfang nicht so unbedeutend: das Register enthält etwas mehr als 6000 Namen, also fast ein Viertheil von den bekannten, und so viel als möglich wurde darunter aus dem Gesammtgebiete alles Wichtige nachdrücklich hervorgehoben. Selbst der geringe Raum von Tafeln umfaßt über 2000 meist in natürlicher Größe gezeichneter Species, und dabei wird der Kenner gar manche finden, die bis jetzt noch nicht so gut gekannt waren, wenn auch

Lithograph und Drucker nicht immer die Sache so ausführten, wie ich gewünscht hätte. Ist es heutigen Tages nicht möglich, auf einem Raume von noch nicht 50 Bogen das ganze Gebiet ausführlich zu behandeln, so ist doch darauf zusammengedrängt, so viel eben ging. Und ich sollte meinen, wenn der junge Gelehrte in den ersten Jahren seiner petrefaktologischen Studien den Kreis seines Wissens bis zu diesen Gränzen hinaus erweiterte, er eine tüchtige Grundlage gewonnen haben müßte. Das zu geben war mein Zweck.

Der Weg, auf welchem ich dieß zu erreichen suchte, wird von mehreren Männern des Faches mißbilligt: Wer heutiges Tages nicht überall das Schema vorwalten läßt, Namen auf Namen häuft, Species zu Geschlechtern erhebt, und Geschlechter zu den zahlreichsten Species zerspaltet, der ladet leicht den Schein von Ungründlichkeit auf sich, besonders bei Recensenten, die gern den Werth eines Werkes nach der Menge neuer Namen abwägen. Ich halte solches Uebermaß für Flitter, welcher nur die Wahrheit versteckt. Die Hauptaufgabe bleibt immer das richtige Erfassen des Gesetzes in der großen Mannigfaltigkeit: das Gesetz ist wohl begränzt, und sein Auffinden macht Freude; die Mannigfaltigkeit schweift aber in's Gränzenlose hinaus, und erregt in uns jenes unbehagliche Gefühl der Unsicherheit. Mögen wir in dieser Mannigfaltigkeit auch noch so viele Punkte festhalten wollen, eben so viel neue treten uns wieder entgegen und machen die Gränzen schwankend. Es geht mit dem Feststellen der organischen Form gar oft, wie mit dem Zählen der Gestirne: zwischen den gezählten flimmern immer wieder neue herein, und spotten unserer Anstrengung. Daher wird auch dieser Versuch seine Berechtigung haben, und wer sich die Mühe nehmen will, unsere Süddeutschen Formationen damit zu vergleichen, wird auch einige Befriedigung darin finden.

Dem Sammler in unserer an Petrefakten so reichen Juraformation kann ich einen jungen Mann, Jakob Hildenbrand zu Dürnau im Oberamte Göppingen, empfehlen. Derselbe liefert verpackt und nach dem Lager gut bestimmt 50 Species von Belemniten für 6 fl., 50 von Ammoniten für 8 fl., 25 von Terebrateln für 1 fl. ꝛc. Gute Handstücke der Juraformation meist mit Muschelresten 130 Stück für 13 fl. Eine ganze Sammlung von Handstücken und Petrefakten in 350 Arten für die gewiß billige Summe von 32 fl.

Tübingen den 26. April 1852.

Die Versteinerungen (Petrefacta)

haben seit frühester Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Denn schon die Sagen einer großen Fluth (Sünfluth), welche uns von den verschiedensten Völkern überliefert werden, könnten zu der Vermuthung führen, daß jener alles Leben vertilgende Wassereinbruch nicht sowohl erlebt, als vielmehr aus den Thieren erschlossen worden wäre, deren Ueberreste die Gipfel unserer Berge überlagern. Daß man auf diese schon lange achtete, beweisen die Ammoniten, die als Götterräder des Vischnu von den Indern noch heute verehrt, und bis in die Quelllande des heiligen Ganges hinauf aufgesucht werden. „Das Ammonshorn, sagt Plinius, gehört unter die heiligsten Edelsteine Aethiopiens, und man versichert, daß es weissagerische Träume errege": ohne Zweifel eine Anspielung auf die Orakel des berühmten Jupiter Ammon in der Lybischen Wüste. Der Philosoph Xenophanes von Kolophon (500 vor Christus) erwähnt bereits Fisch- und Phokenreste aus den großen Steinbrüchen (Latomien) von Syrakus, in der Tiefe eines Felsens von Paros sei der Abdruck einer Sardelle (ἀφύη) gefunden, und auf Milet kämen Meeresthierreste aller Art vor (siehe Origines Philosoph.). Er schließt daraus, daß unsere Erdoberfläche sich in einem schlammartigen Zustande auf dem Boden des Meeres befunden haben müsse. Auch Herodot (450 vor Christ.) spricht ausdrücklich von Seemuscheln auf den Aegyptischen Bergen und auf dem Wege zum Orakel des Jupiter Ammon. Die merkwürdigen von Ovid dem Pythagoras in den Mund gelegten Worte (Metamorph. 15, 262):

> „Ich sahe, daß Meer sei, was einst Festland war. Ich sahe aus der Wasserfläche Land gemacht: und ferne von dem Ocean lagen Seemuscheln, und ein alter Anker ist auf hohem Berggipfel gefunden."

sind daher nur die Schlüsse aus solchen Beobachtungen, und geben zugleich einen bündigen Beweis, wie die Alten über die Meeresthierreste urtheilten. An ausgestorbene Geschöpfe dachten sie dabei durchaus nicht. Nur die Knochen großer Säugethiere machten ihnen zu schaffen, sie führten vielleicht auf die Sage von Riesen. Denn bereits Empedokles von Agrigent (450 vor Chr.) hielt die in so großen Massen auf Sicilien gefundenen Hippopotamusknochen für Riesengebeine, gegen die das heutige Geschlecht wie Kinder erscheine, und gerade auf Sicilien entbrannte der Kampf der Götter mit den Titanen und Giganten, die mit Bergen belastet im Vulkane Aetna von Zeit zu Zeit sich regten.

Nach Christi Geburt scheint besonders die Aristotelische Lehre von der generalio aequivoca ihren Einfluß auf die Erklärung geübt zu haben. Darnach sollten gewisse Thiere nicht blos aus dem Ei entstehen, sondern der Stufengang der Geschöpfe fordere es, daß auch aus erdigen und pflanzlichen Theilen durch einen besonderen Trieb der Natur lebendige Wesen erweckt werden müßten. Wenn also aus Unorganischem unmittelbar Organisches hervorgehen kann, so durfte der einst so berühmte Arabische Arzt Avicenna im Anfange des 11ten Jahrhunderts wohl behaupten, daß die im Schoße der Erde geborgenen Muscheln durch eine solche *vis plastica* erzeugt seien. Die Natur war aber im Innern der Gebirge noch nicht frei und kräftig genug, um ihre Produkte zu beleben, sie spielte und übte sich gewissermaßen nur, um im Sonnenlichte dieselben desto vollkommener in's Leben treten zu lassen. Man wird hier unwillkürlich auf die kindliche Vorstellung der Bibel geführt, wornach der Schöpfer den Menschen zuvor aus einem Erdenkloß formt, und ihm sodann erst den lebendigen Odem einbläßt. Daher hatte auch die Ansicht von „Naturspielen" selbst bis in die neuere Zeit so tiefe Wurzel geschlagen. Dieß blieb aber nicht die einzige Deutung, sondern der Jurist Alexander ab Alexandro (Genialium dierum lib. V. cap. 9.) behauptete schon im 14. Jahrhundert, viele der Muscheln auf den Bergen seien so frisch und sogar nicht versteinert, daß sie von der Sünfluth herstammen müßten. Obgleich dieser Gedanke bei den frommen Gemüthern jenes Zeitalters Anklang fand, so bedurfte es doch Jahrhunderte, ehe er die Herrschaft gewann, und als man im Jahre 1517 bei dem Bau der Citadella St. Felix zu Verona eine große Menge tertiärer Meeresmuscheln aufdeckte, äußerte sich Hieronymus Fracastorius auf sehr vortreffliche Weise. Drei Meinungen, sagte er, könne man darüber haben: die eine erklärte sie für Naturspiele, erzeugt durch eine geheime plastische Kraft, allein dieß sei verwerflich; die andere für Zeugen der Sünfluth, doch da diese vorübergehend gewesen, so sehe man nicht ein, wie die Muscheln zu so bedeutender Tiefe gekommen sein könnten, auch müßten es Süßwassermuscheln sein, da die Fluth eine Süßwasserfluth war; deshalb könnte nur die dritte Meinung recht haben, daß die Berge einst das Meer bedeckte. Man war also im Jahre der Reformation nach anderthalb Jahrtausenden wieder auf dem Punkte des klassischen Alterthums angekommen. Wie wenig in dieser langen Zeit bei uns geschah, das zeigt die Schrift *de mineralibus* von Albertus Magnus (1230), jenes großen Philosophen, den seine Zeitgenossen den göttlichen nannten; sie erreicht die Vorbilder des Alterthums nicht, die doch nur abzuschreiben waren. Erst der Arzt

Georg Agricola (1494—1555) von Glaucha in Sachsen geht, obgleich noch im Aberglauben seiner Zeit, Wünschelruthe und Berggeistern, tief befangen über Plinius hinaus, was er von Petrefakten kennt, beschreibt er in dem Werke *de natura fossilium*, Chemnitz 1546. Unter Fossilien sind Mineralien und Petrefakten verstanden. Bei den Petrefakten werden aber wesentlich zweierlei unterschieden: diejenigen im festen Stein und Felsen, wie Ammoniten, Belemniten, Terebrateln, Crinoideen &c. vorzukommen pflegen, hält er nicht für Thierreste, sondern für Mineralformen. Das war auch sehr verzeihlich, da gerade diese von

lebenden am meisten abweichen; dagegen werden Holz, Knochen ꝛc., die sich leichter vergleichen lassen, auch für das ausgegeben, was sie sind, nur von „Steinsaft" durchdrungen, der in den Poren dieser Körper sich abgelagert, sie also versteinert habe. Schon Avicenna hatte über solche Dinge die richtige Ansicht, daher standen auch die „Versteinerungen" von jeher beim Volke wie bei Gelehrten in Achtung. Man staunte in diesen ehrwürdigen Denkmälern die Versteinerungskraft der Erde an, ohne zu wissen, was es damit zu bedeuten habe: Brod, Käse, Kümmel, Erbsen, Linsen, Stiefeln, Fleisch und Gebein unterlag dieser geheimen Kraft — sie fanden sich versteinert, ja in Afrika fand sich ein Mal im vorigen Jahrhundert eine ganze Stadt (Ras-Sem) versteinert, worin man die Statuen für versteinerte Menschen hielt! Man glaubte sogar auf diese Weise dem Alter der Erde auf die Spur kommen zu können, wenn man die Versteinerungsschicht geschichtlicher Denkmäler vergleichen würde. Hierzu schiene die 1700jährige Brücke, welche Kaiser Trajan im zweiten dacischen Kriege unterhalb Belgrad über die Donau schlagen ließ, besonders passend. Unglücklicher Weise lag sie aber im türkischen Reich. Allein Kaiser Franz I. bemühte sich selbst um die Einwilligung des Sultans und man fand die durchsägten Pfähle ½ Zoll dick an der äußeren Fläche versteinert. Der Leser sagt sich leicht, welche Schlüsse man daraus zog.

Der ganze Entwicklungsgang dreht sich bei den Nachfolgern Agricolas im Grunde darum, was ist Versteinerung und was Mineral. Ein sehr merkwürdiges Buch, und für Versteinerungen viel wichtiger als Agricola, weil es zugleich mit gut erkennbaren Zeichnungen versehen ist, stammt von Conrad Gesner, de rerum fossilium figuris, Zürich 1565. Mag er auch sogar die Stoßzähne der Elephanten für Concretionen ansehen, so bekommen wir doch zum Theil trefflich durch Bilder versinnlichte Gegenstände vorgeführt. Besonders kam ihm auch die Kenntniß eines Sachsen Kenntmann zu statten, der sich durch Sammeln in jener Zeit auszeichnete, und auch ein Werk Nomenclator rerum fossilium 1556 geschrieben hatte. In Frankreich rühmt man Bernard Palissy (1515—1589), obgleich nur Dilettant (seines Handwerks ein Töpfer), so gründete er doch die erste naturhistorische Sammlung in Paris, und behauptete schon, daß die fossilen Muscheln und Fische zu den Seethieren gehören. Für schwäbische Petrefakten verdient aus dieser frühen Zeit Johannes Bauhinus, historia fontis Bollensis, Mömpelgard 1598 ausgezeichnet zu werden, wir finden hier bereits sehr kenntliche Zeichnungen vieler wichtigen Muscheln des Lias. In Italien that sich später Fabio Colonna aus der berühmten Familie der Mediceer hervor, seine Werke de Glossopetris 1616 und Osserv. sugli Animali aquat. e terrest. 1626 waren insofern noch bahnbrechend, als sie die meisten Petrefakten für wirkliche Thierreste ausgaben, die der Sünfluth ihre Ablagerung dankten. Was Alexander und andere schon berühren, das wird von nun an eine große Streitfrage der Zeit, wodurch die vorherrschende Ansicht von den Naturspielen allmählig zusammenbricht. So falsch auch die Sünfluthstheorie sein mochte, so lag darin doch ein entschiedener Fortschritt, die Wesen wurden jetzt wenigstens für das erkannt, was sie waren. In England verfolgte besonders John Woodward (An essay

towards the natural history of the earth. London 1685), dessen Petrefaktensammlung noch heute auf der Universität Cambridge gezeigt wird, Colonna's Behauptungen. Er wollte sogar gefunden haben, daß alle Thierreste nach der specifischen Schwere abgelagert seien, dieß und die Mächtigkeit der Schlammberge zu erklären, glaubte er annehmen zu dürfen, daß der Schöpfer beim Eintritt der Sünfluth für einen Augenblick alle Cohäsionskraft aufgehoben hätte, damit die ganze Erde in Schlamm auseinander fahren und sich mit dem Wasser mischen konnte, nur die Thierreste blieben fest, und lagerten sich gemäß ihrer Schwere in auf einander folgenden Schichten ab! Dem gesunden Forscher konnten solche wilden Hypothesen natürlich nicht behagen, doch waren den Theologen naturhistorische Beweise für die Wahrheit gewisser biblischer Ueberlieferungen immerhin eine sehr willkommene Sache, es fehlte daher nicht an Anhängern. Später that sich besonders der Arzt Jakob Scheuchzer in Zürich hervor, der in jedem Muschelstück einen glänzenden Beweis für die Sünfluth zu haben wähnte. Seine Werke Piscium Querelae et vindiciae, 1708; Herbarium diluvianum, 1713; Musaeum diluvianum 1716 und andere zeigen dieß. Groß war sein Ruf, und nicht ohne Rührung nimmt man an der Begeisterung Theil, zu welcher ihn ein frommer Glaube führte. Endlich fand sich sogar der verruchte Sündfluthsmensch selbst, „um dessen Sünde willen das Unglück über die Welt hereingebrochen war“: der homo diluvii testis, 1726 in den Steinbrüchen von Oeningen aufgedeckt, er ist noch bis heute ein Gegenstand großen Interesses geblieben, allein der Irrthum längst eingesehen. Aber gerade von der höchsten Höhe des Sieges, welchen diese Richtung zu feiern meinte, war der Sturz um so schneller. Denn wenn hundert Jahre später Buckland (Reliquiae diluvianae, 1828) wenigstens einen Theil noch retten wollte, so ist auch dieß nicht einmal gelungen. Die Geologie gelangte zu ganz andern großen und nicht geahnten Resultaten.

Neben diesen Sünfluthstheoretikern verfolgte die alte Richtung unbeirrt ihre Bahn. Gerade in England verfuhren die Zeitgenossen Woodward's ganz anders. *Lhwyd's* Lithophylacii Britannici Ichnographia erschien 1669 zu Oxford, besonders aber waren Martin Lister's Werke ausgezeichnet. In seiner Historia animalium Angliae, London 1678 vergleicht dieser die lebenden Muscheln mit den „gewundenen zweischaligen Steinen.“ Ja in den Philosophical Transactions vom Jahr 1671 macht er schon die feine Bemerkung, daß die fossilen Muscheln in den Steinbrüchen England's zwar den lebenden, wie z. B. Murex, Turbo etc. sehr ähnlich seien, aber bei genauer Vergleichung doch davon abwichen. Er findet sogar, daß verschiedene Schichten verschiedene Muscheln enthalten, aber die gleichen Schichten immer die gleichen. Und dieser so klar sehende Forscher nannte die fossilen Muscheln *lapides sui generis*, die also niemals lebende Muscheln sondern nur in der Erde erzeugte Naturspiele waren. Uebrigens setzt er schon hinzu, wenn das nicht sei, so müßten die Thiere, denen sie so genau gleichen, jetzt erloschen sein.

Die *Protogaea* des berühmten Leibnitz wurde 1680 geschrieben, brach aber weiter nicht Bahn. Einiges Interesse erregt das abenteuerlich abgebildete Einhorn, dessen Gebeine man am Sivedenberge bei Quedlinburg in den Spalten des dortigen Gypses gefunden hatte, es waren

deutliche Mammuthsknochen. Epoche machten dagegen die Schriften von Robert Hooke 1688—1703, die nach seinem Tode als Posthumous Works 1705 herauskamen. Was für ein gewöhnliches Ding, sagte der berühmte Physiker, eine verfaulte Muschel auch scheinen mag, so sind diese Denkmale der Natur doch sicherere Zeichen des Alterthums, als Münzen und Medaillen. Und obgleich man gestehen muß, daß es recht schwer ist, sie zu lesen, eine Chronologie aus ihnen aufzustellen, und die Zwischenräume der Zeit darnach zu bestimmen, so ist es doch nicht unmöglich. Hooke erkannte zwar, daß die Ammoniten, Belemniten und andere Schalen und fossilen Skelette ganz andere Gattungen seien, als irgend bekannte, allein er zweifelt noch an ihrem Untergange, da die Kenntniß von den lebenden Meerbewohnern noch so mangelhaft sei. Die großen Schildkröten von der Halbinsel Portland und die riesigen Ammoniten von Lyme-Regis schienen ihm ein Produkt heißer Himmelsgegenden, die zu dem Schluß berechtigten, daß England einst unter dem Meere in der heißen Zone lag. Einige von den höheren Thieren könnten wohl durch Erdbeben von der Erde vertilgt sein. Der Ausdruck „Naturspiele" scheint ihm lächerlich, die Muscheln seien vielmehr Ueberreste einstmals lebendiger Wesen. Hooke war seiner Zeit vorausgeeilt, denn seine Nachfolger vertheidigten noch lange die wunderliche Lehre der Naturspiele. So nahm sich in Luzern Lang (historia Lapidum figuratorum, 1709) nur die Arbeiten von Lhwyd und Lister ausdrücklich zum Muster. Wir finden hier zwar eine große Menge schweizerischer Petrefakten, namentlich aus der Juraformation sehr kenntlich abgebildet, aber über ihre Bedeutung, die in einer besonderen Abhandlung de origine Lapidum figuratorum weitläufig dargelegt wird, behielt der Verfasser die abenteuerlichsten Vorstellungen bei. Sämmtliche Petrefakten sollen aus einer saamenhaltigen Luft (aura seminalis) entstehen, welche aus dem Meere dem Erdinnern zugeführt würde; denn die Eier vieler Muscheln gliechen Staubkörnern, die leicht auf den Gebirgsspalten Wege fänden. Der Saame entwickele sich im Erdinnern, könne aber nicht zum Leben gelangen. Allen Ernstes wird aufgeführt: daß Muschelschalen nicht blos in der Erde, sondern in dem Herzen und den Nieren der Thiere sich ausgebildet hätten; daß Leichnamen die Zähne im Grabe über Fußlang gewachsen seien; daß Ochsenhörner und Hirschgeweihe in der Erde Wurzel schlagen könnten; daß sogar eines Winters bei Lauffenburg am Rhein sich durch solche Aura seminalis „Erd-Fleisch (caro fossilis)" gebildet habe! Dabei ist ihm aber sehr wohl bekannt, daß die meisten der Petrefakten mit den an den Meeresküsten lebenden Seethieren nicht stimmen, ihre Formen müßten also den Muscheln der Hochsee gleichen, die man so wenig kenne, das sei aber auch ganz natürlich, da das mit Saamen geschwängerte Wasser hauptsächlich von der Hochsee herrühren müsse, die bei weitem die Hauptwassermasse des Erdkörpers bilde!

Lister's und Hooke's Entdeckungen, daß die Petrefakten von lebenden Formen zum Theil so auffallend abwiechen, hatten zur Folge, daß die Zoologen nur desto eifriger die Meere durchforschten, um zu jenen unbekannten Bildern die „Originale", von welchen der Saamen stamme, zu finden. Allein man fand sie nicht. Da erregte Plancus (de conchis minus notis in libore Ariminensi, 1739) plötzlich große Hoffnungen: er

fand in wenigen Unzen Ufersand des adriatischen Meeres 9000 Individuen kleiner Thierchen von bis dahin nie gesehener Form, die meisten waren kleine Korallen aus der Klasse der Foraminiferen, deren Umrisse zum Theil mit ausgestorbenen Petrefakten Aehnlichkeit hatten. Selbst Linné gab sich dieser Hoffnung hin. Zuweilen wurde auch wirklich ein glücklicher Fund gemacht: so beschreibt der hochverdiente Guettard (Histoire de l'Acad., 1755) einen lebenden Pentacriniten, der nun auf ein Mal die räthselhaften Encrinitenstiele in ein klares Licht stellte. Allein so glücklich war man nur selten, vielmehr fanden sich immer mehr unbekannte Formen im Schooße der Erde. Besonders ragt ein Werk hervor, das deutschem Fleiße und deutscher Kunst große Ehre macht: Sammlungen von Merkwürdigkeiten der Natur, Nürnberg 1755, von G. W. Knorr. Knorr war nur Künstler, in der Kenntniß Laie, daher schrieb der Jenaer Professor Walch einen ausführlichen Text dazu: Naturgeschichte der Versteinerungen, als Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, 3 Foliobände, 1773. Aus diesem Werke kann man noch heute viel lernen, namentlich wird alles, was die Vorgänger von den Petrefakten dachten, auf anziehende Weise dargestellt. Auch Bourguet, Traité des Pétrifications, 1742, gibt viel Material. Allein alle diese Männer warten noch auf Originale, selbst der zu seiner Zeit so gefeierte Buffon (Les époques de la nature) behauptet 1780, die höheren Thiere heutiger Zeit seien von den fossilen in nichts verschieden, sie seien in früherer Zeit nur größer gewesen, und allmälig entartet. Blos das Mastodon, von dem er eine so abenteuerliche Beschreibung machte, bilde die einzige Ausnahme! Dagegen behauptete schon Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte vom Jahre 1779: die Versteinerungen rührten wohl alle von einer gerichteten Vorwelt her, wozu man zwar allerhand ähnliche, aber schwerlich vollkommen gleiche Originale in der jetzigen Schöpfung vorzufinden im Stande sein würde. Indeß waren das nur hingeworfene Ideen, die wenig Frucht trugen, so lange sie nicht aus gründlichen Vergleichungen hervorgiengen. Denn noch Pallas (Observations sur la formation des montagnes, 1777) zeigte, wie einst der Botaniker Jussieu (Hist. de l'Academ., 1718 pag. 287.) von den Steinkohlenpflanzen, daß die Elephanten- und Rhinoceros-Skelette in Sibirien durch eine große Fluth aus Indien nach Norden hingeschwemmt seien. Mochte auch der leider zu früh verstorbene Bruguière in der Encyclopédie méthodique, histoire naturelle des Vers, Paris 1789 ein ganz vortreffliches Material liefern, und die Gegenstände fest benennen, so kam doch im vorigen Jahrhundert die Ansicht, daß die Thiere wirklich ausgestorben seien, nicht zum Durchbruch. Lamarck und Cuvier, deren Arbeiten seit dem Anfang dieses Jahrhunderts in den Annales du Muséum nationale d'histoire naturelles, Paris 1802) erschienen, tragen den Ruhm davon, die Sache zuerst fest begründet zu haben. Erstern beschäftigten besonders die Muscheln des Pariser Tertiärbeckens, die er mit den lebenden nicht in Uebereinstimmung bringen konnte, er stellt darin die richtige Ansicht auf, daß die Muscheln sich im Laufe der Zeit allmälig verändert hätten, und deshalb mit den lebenden nicht stimmten; letzterer zeigte vorzugsweise in den Knochen der fossilen Säugethiere, daß selbst das Mammuth wesentlich vom

lebenden Elephanten abweiche, daß nicht bloß Species, sondern im Pariser Tertiärgyps sogar ganze Reihen von Geschlechtern begraben liegen, die auf Erden nicht mehr existiren. Die Geschichte der Geschöpfe, welche man früher mit der Erschaffung des Menschen begann, bekam jetzt einen unbegränzten Zuwachs an Zeit, in der alles das geworden und vergangen sein mußte, was mit den heutigen Dingen gar nicht übereinstimmt. Jedes Jahr brachte neue Zeugen einer vorhistorischen Weltordnung, doch glaubte man darunter immer noch einzelne zu finden, welche mit den heutiges Tages lebenden noch übereinstimmten. Außer Lamarck's histoire naturelle des animaux sans vertèbres und Cuvier's Recherches sur les ossements fossiles, verdienen unter den größeren Werken etwa Parkinson's Organic Remains of a former world. Lond. seit 1811, und Sowerby's Mineral Conchology of Great Britain seit 1812 ausgezeichnet zu werden. In Deutschland ragten besonders v. Schlotheim's Schriften wegen ihrer Gediegenheit hervor. Seine Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen erschienen 1813 in Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. Hier wird zuerst die Bedeutung hervorgehoben, welche die Petrefakten für die Bestimmung der Gebirgsschichten haben, was dann später in seiner Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte 1820 sich ausgeführt findet. Schnell wurde es nun klar, was Lister und andere schon angedeutet hatten, daß die Petrefakten nicht blos ausgestorben, sondern in einer Reihe von Gruppen über einander vertheilt seien, von denen jede bereits ausgestorben war, als die ihr folgende auftrat. Die Zahl der Schriften und Freunde des Faches mehrte sich mit reißender Schnelligkeit. Prachtwerke, wie Goldfuß, Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands, seit 1826 und Zieten, die Versteinerungen Württembergs, Stuttgart 1830—34, hatte lange nur Deutschland aufzuweisen, bis endlich Alc. d'Orbigny, Paléontologie française seit 1840 an Schmuck der Zeichnung, wenn auch nicht an Treue der Darstellung, sie noch übertraf. Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles, Neuchatel seit 1833 war bahnbrechend auf diesem Felde, und auch die Pflanzen fanden in Ad. Brongniart Histoire de vegetaux fossiles, 1828 und Lindley the fossil Flora of Great Britain, London seit 1831 ausgezeichnete Bearbeiter. Unter den kleineren Abhandlungen genießen vor allen die Leopold v. Buch's über Ammoniten (Abhandl. der Berliner Akademie, 1830), Terebrateln (daselbst 1833), Delthyris (daselbst 1836), Productus (daselbst 1841) den verdienten Ruf, und stehen auch Graf v. Münster's Schriften wissenschaftlich bei weitem nicht so hoch, so erkennt man darin doch einen Sammler, wie es keinen zweiten vor ihm gegeben hat. Bronn's und H. v. Meyer's Thätigkeit haben ferner die Sache nicht wenig gefördert, doch ich müßte die mir gesteckten Gränzen weit überschreiten, wollte ich auch nur die Namen aller der Männer nennen, welche zu dem großen Werke täglich durch ihre rege Theilnahme beitragen.

Mögen die Petrefakten auch noch so viele Veränderungen erlitten haben, so wird doch gegenwärtig an ihrem organischen Ursprunge kein Sachkundiger mehr zweifeln. Uebrigens muß man sich vor der so oft gehörten falschen Meinung hüten, als wären die Reste alle versteinert, im

Gegentheil haben viele nur wenige Veränderung erfahren. Die Muscheln und Knochen sind nicht selten so vortrefflich erhalten, daß ihre festen Theile kaum eine Veränderung erlitten, nur der thierische Leim gieng zum größten Theile verloren, es fehlte den Muscheln daher der Farbenschmuck. Bei andern hat sich in den hohlen Zwischenräumen Mineralmasse, wie Kalkspath, Schwefelkies, Quarz, Schwerspath ꝛc. festgesetzt, dadurch wurden sie zwar schwerer und steinartiger, allein das feste thierische Gewebe ist noch geblieben, die Form hat also in nichts verloren. Erst wenn der Prozeß noch weiter fortschreitet, wird das Thierische ganz genommen, und statt dessen ist ein leerer Raum, oder Berg- und Mineralmasse da, die uns dann aber immer noch ein gutes Bild von der früheren Form geben. Da alle größeren hohlen Räume sich mit Schlamm, oder wenn dieser nicht unmittelbar eindringen konnte, mit Krystallisationen erfüllen, so bekommen wir von Muscheln gar häufig Steinkerne, welche sich jedoch häufig erst beim Zerschlagen der Gesteine erzeugen, weil in Folge der Erschütterung die spröde Schale abspringt, und den Kern zurückläßt, aber gerade dieser Kern ist oft zum Studium geeigneter, als die Schale selbst, so daß man sie sich künstlich durch Zersprengen der Schale zu verschaffen sucht. Kein festes Gewebe ist zu fein, daß es sich nicht hätte erhalten können, nur die weiche, fleischige und fette Thiersubstanz verlor sich, oder hat sich als thierisches und pflanzliches Oel (Bitumen) in die Gesteine gezogen, aus welchen es durch Destillation im Feuer wieder getrennt und noch benützt werden kann. Es liegt uns da noch mancher nicht geachtete Schatz verborgen. So wie übrigens die Organe nur irgend eine merkliche Festigkeit durch Salze annehmen, so haben sie ihre Spuren zurückgelassen. Man muß oft über die Bestimmtheit solcher Eindrücke staunen: Eingeweide, der Inhalt des Mastdarms (coprolithen) und Magens, Knorpel von Augen, Luftröhren und Kiemen, Fußfährten ꝛc. haben sich selbst in den ältesten Formationen erhalten. Und alles dieses lagert in schönster Ordnung über einander, ja die Einsicht in die Ordnung ist uns erst durch die Geschöpfe geworden. Dadurch hat sich die Petrefaktenkunde für jeden Geognosten unentbehrlich gemacht. Ich will daher kurz

Die Formationen aufzählen.

1) Das **Urgebirge** und die massigen Feuergesteine wie Granite, Porphyre, Mandelsteine, Laven enthalten noch keine Spur organischer Reste, sie sind azoisch. Wahrscheinlich war die Erde in ihrem ersten Stadium zu heiß, als daß lebendige Wesen auf ihr hätten gedeihen können. In vielen Gegenden entwickeln sich darüber ungeheure Massen von grünen und schwarzen Thonschiefern, denen jede Spur organischer Reste fehlt. Längere Zeit wurden sie zu einem besondern Systeme (Cambrisches System) erhoben, weil sie in den Cambrianbergen von Wales so außerordentlich mächtig anstehen (man sagt Meilen dick). Indeß gerade die Mächtigkeit so gleichartiger Gesteine hindert jede klare Einsicht.

2) Das **Uebergangsgebirge.** Seine ältesten Glieder muß man im Norden (Schweden, Rußland) studiren, wo sie horizontal auf einander liegen. Schon Wahlenberg (Acta Upsalens. VIII. pag. 9.) stellt sie

richtig dar: unten ein Alaunschiefer mit Kalkschwülen, worin Trilobites pisiformis und paradoxus liegen nebst kleinen Brachiopoden, die also zu den ältesten Geschöpfen der Erde gehören; in der Mitte ein Kalkstein mit 8 und 10gliedrigen Trilobiten, Vaginaten Orthoceratiten und andern zahlreichen Thierformen; oben ein Thonschiefer mit Trilobites caudatus und granulatus. Alle drei bilden den untern Theil des Uebergangsgebirges (Unter-Silurisch). Die Schichten von Gothland mit Kettenkorallen und Trilobites Blumenbachii bilden dagegen den mittlern Theil (Ober-Silurisch).

Murchison (The Silurian System) hat gezeigt, daß in England die Llandeilo Flags den Vaginatenkalken und die Caradocsandsteine etwa den Thonschiefern Schwedens entsprechen, während die Wenlock- und Ludlowformation den Gothländer Kalk repräsentiren. Doch werden die obersten Glieder von Ludlow schon ausgezeichnet grauwackenartig. Das Oldred, eine gegen 10,000 mächtige Gebirgsabtheilung in Devonshire, in welchem die rothe Farbe vorherrscht, und die in den untern grünen und rothen Kieselplatten (Tilestone) ziemlich muschelreich ist, bildet das obere Glied des Uebergangsgebirges (Devonisches System). Die Kalkgebirge der Eifel mit Trilobites latifrons et Strigocephalus Burtini werden jetzt allgemein für das unterste Glied dieser Devonischen Formation gehalten, während die Grauwacken darunter (Daun, Ems 2c.) mit Homalonotus Knightii und den berühmten Hysterolithen (Steinkerne von Spirifer) dem Ludlowfelsen gleichzustehen scheinen. Auch am Harze ist der Kalkstein von Grund devonisch.

Das Böhmische Becken bei Prag zwischen Ginetz und Skrey ist besonders durch Barrande's Untersuchung höchst wichtig geworden. Auf den Graniten folgen erst petrefaktenleere Schiefer, dann folgt der Trilobites Bohemicus, welcher dem paradoxus im schwedischen Alaunschiefer vollkommen entspricht; darüber Kieselbildung, oben vollkommen grauwackenartig mit Trilobites socialis und ornatus, denen im schwedischen Thonschiefer und im Caradocsandsteine Englands durchaus verwandt, so daß wir hier entschieden das protozoische Gebilde der Uebergangsformation haben. Die mittlere Abtheilung ist besonders durch Kalksteine vertreten: unten Graptolithen, viele Trilobiten und Cateniporen (Kettenkorallen), in der Mitte graue und weiße Kalke mit vielen Brachiopoden, (Terebratula Wilsoni), oben der Trilobites Hausmanni. Das Devonische System scheint nicht vorhanden zu sein.

3) Die **rothe Sandsteinformation**, so charakteristisch durch Eisenoxyd gefärbt, umfaßt viele ausgezeichnete Glieder. Früher rechnete man allgemein noch das englische Oldred dazu, und ohne Zweifel bilden auch die obersten Glieder desselben den Ausgangspunkt. Die rothen Sandsteine selbst sind aber sehr petrefaktenarm, desto reicher die dunkeln kalkigen Zwischenglieder:

a) Der Bergkalk (Kohlenkalk) dunkelfarbig und sehr bituminös, öfter bis 1000′ mächtig, bildet sehr regelmäßig die Unterlage der Steinkohlen. Er enthält noch 9gliedrige Trilobiten, besonders aber Productusarten, und kann leicht mit Uebergangskalkstein verwechselt werden. In Rußland und England am verbreitetsten, doch kommt er auch ausgezeichnet bei Vise an der Maaß, Ratingen am Rheinthal, Trogenau im Fichtel-

gebirge vor. Ja in Spitzbergen, am Titicacasee, auf Van Diemensland rc. will man ihn nachweisen.

b) Das Steinkohlengebirge zeichnet sich besonders durch den Reichthum seiner ihm eigenthümlichen Pflanzen aus. Zu unterst liegt häufig ein Kohlensandstein, dann kommen die Kohlenflötze im Schieferthon eingelagert, nach oben finden sich nicht selten sehr bituminöse Kalkplatten mit Süßwassermuscheln, Thoneisensteingeoden mit Fischen und den ersten Sauriern (Froschsauriern). Bedeckt wird das ganze Gebirge durch einen rothen sehr mächtigen Sandstein (Todtliegendes), der ausgezeichnete Stämme von riesigen Fahrenkräutern enthält. Das Todtliegende ist besonders im Norden Europas entwickelt.

c) Der Zechstein, in Mansfeld berühmt durch seinen bituminösen Kupferschiefer, ein nicht 2 Fuß mächtiges schwarzes mit Kupfererz durchdrungenes Mergelflötz, in welchem sich ausgezeichnete Fische finden. Es liegt unmittelbar auf dem Todtliegenden. Dann folgt ein etwa 300′ mächtiges in seinen untern Gliedern durch Productus aculeatus bezeichnetes Kalkgebirge mit Dolomiten. Den Schluß bildet eine Gypsformation mit Steinsalz, die älteste welche wir in Europa kennen.

d) Der bunte Sandstein ist petrefaktenarm, zeichnet sich aber durch die rothe Farbe seines Gebirges aus. In Norddeutschland umschließt es Salz- und Gypsgebirge, und eine eigenthümliche Rogensteinbildung, die man wegen der Regelmäßigkeit ihrer Körner früher allgemein für Fischeier hielt. Allein es sind, wie die Erbsensteine, Produkte von (warmen) Quellen. Im Schwarzwald- und Vogesenzuge fehlen diese Zwischenglieder gänzlich. Nach oben stellt sich hin und wieder einiger Pflanzenreichthum ein.

e) Der Muschelkalk zeichnet sich wieder bedeutend durch den Reichthum seiner organischen Reste aus, und findet sich hauptsächlich in Centraleuropa entwickelt. Seine untern Glieder zeigen dünne Schichtung und wellenförmige Unebenheiten, man kann sie daher passend als Wellengebirge unterscheiden, die sich an die Wellen, Sprünge und Thierfährten der obersten Schichten des Buntsandstein eng anschließen. Wellensandsteine, Wellendolomite, Wellenmergel wechseln zu unterst mit einander ab, nach oben werden sie mehr zu Wellenkalken. Darauf folgt ein ausgezeichnetes Salzgebirge mit Gyps, Anhydrit, Thon und Steinsalz, zumal in Schwaben gut ausgebildet. Ueber dem Salzgebirge liegt der Hauptmuschelkalk, ein rauchgrauer Kalk, der nur stellenweise sich an Petrefakten reich zeigt. Die Lettenkohle mit grauen Sandsteinen, Kohlen und Dolomiten bildet den Schluß.

f) Der Keuper hat wieder vorherrschend rothe Farbe, aber gleichfalls viele Wellenbildungen, die auf ein flaches Meer hinweisen. Zu unterst lagert eine Gypsformation, die in Lothringen Salz führen soll. Dann kommt ein Wechsel von regelmäßig geschichteten thonigen Mergeln, die nach oben mit einem grün- und rothschäckigen Sandsteine (Bausandstein von Stuttgart) schließen. Ueber dem grünen Sandsteine pflegt das Gemisch der grünen und rothen Mergel am buntesten zu sein, endlich bildet der weiße Sandstein (Stubensandstein) wieder einen vortrefflichen Ruhepunkt. Darüber wird das thonige Mergelgebirge

nochmals auffallend roth, bis die harten kieseligen gelben Sandsteine folgen, welche die Gränze zum Lias bilden.

Ueber die letzteren drei Abtheilungen hat v. Alberti ein ausgezeichnetes Werk (Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines, Muschelkalkes und Keupers. Stuttgart 1834) geschrieben, und dafür den Namen Trias vorgeschlagen. Kohle, Kupfer und Salz sind die drei wichtigsten Produkte der merkwürdigen großen Rothensandsteinformation.

4) Die **Juraformation** hat ihren Namen vom Juragebirge. Sie bildet durch Petrefaktenreichthum und Lager den Mittelpunkt aller Formationen, und ihre geschlossenen Glieder lassen sich sicherer ordnen, als bei den andern, namentlich auch weil die Petrefakten einen festen Anhaltspunkt darbieten. In der Oberhälfte kommen viel feinkörnige Kalkbänke vor, nach welchen man dieselbe Oolithenformation nennt. Indeß ist es nicht unzweckmäßig, nach Vorgang L. v. Buchs, die allgemeine Farbe als Eintheilungsprincip zu nehmen. Vergleiche mein „Flözgebirge Würtembergs. 1843."

a) Schwarzer Jura (Lias), zerfällt nach den Muscheln in sechs Glieder:

α) Sand- und Thonkalke unten mit Arieten Ammoniten, oben mit unzähligen Individuen von Gryphaea arcuata.

β) Thone unten mit wenigen Muscheln und zerstreuten Exemplaren von Ammonites Turneri: die obere Gränze dagegen mit einem Heer kleiner verkiester Muscheln, worunter sich Ammonites oxynotus auszeichnet.

γ) Graue Mergel mit Terebratula numismalis, vielen Belemniten und Bruchstücken verkiester Ammoniten.

δ) Thone mit Ammonites amaltheus, dunkelfarbig und schwefelkiesreich.

ε) Lederartige Schiefer mit Posidonia Bronnii, vielen Fisch- und Ichthyosauren-Resten. Der Schiefer enthält sehr viel thierisches Oel.

ζ) Graue Kalksteinbank mit Ammonites jurensis bildet den Schluß.

Diese Entwickelung des Lias in Centraleuropa und England zeigt merkwürdig viel Uebereinstimmung.

b) Brauner Jura (unten gewöhnlich zum Lias, oben zur Oolithenformation gerechnet) zeichnet sich vorzugsweise durch braune Eisenoxydhydratfärbung aus.

α) Schwarze Thone mit Ammonites opalinus. Sehr mächtig, im untersten Gliede findet sich Ammonites torulosus.

β) Sandsteine und Eisenerze, die besonders in der Gegend von Aalen aufgeschlossen sind. Pecten personatus sehr bezeichnend (Unteroolith).

γ) Blaue Kalke mit wenigen ausgezeichneten Petrefakten bilden durch ihr Auftreten einen ziemlich festen Horizont.

δ) Blaugraue Mergelkalke mit Belemnites giganteus und außerordentlich vielen Muscheln. In diese Region scheint der

Greatoolit der Engländer zu gehören, der sich aber auch in der Schweiz und Norddeutschland ausgezeichnet findet.

ε) Thone und Eisenoolithe unten mit **Ammonites Parkinsonii**, oben mit **Amm. macrocephalus** (**Bradford clay** und **Kelloways Rock**).

ζ) Thon mit **Ammonites ornatus**, in Schwaben sehr constant.

c) Weißer Jura besteht hauptsächlich aus Kalkgebirgen, die unten den Namen Oxfordthon, in der Mitte Coralrag, oben Portlandkalk führen. In dem südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Gegenden theilt man sie aber besser folgender Maßen ein:

α) Thonkalke mit **Terebratula impressa**, Schwefelkiesknollen. Sie haben sehr regelmäßige Schichtung.

β) Wohlgeschichtete Kalke, nicht so thonreich, aber mit wenig ausgezeichneten Thierresten.

γ) Schlechtgeschichtete Thonkalke mit Schwammfelsen, worin sich **Terebratula lacunosa** auszeichnet.

δ) Oolitische gutgeschichtete Kalkbänke mit wenig ausgezeichneten Muscheln.

ε) Plumpe Felsenkalke mit Dolomiten, auf der Höhe ausgezeichnete Korallenfelder mit Sternkorallen (Coralrag).

ζ) Kalkplatten den Solnhofer Schiefern entsprechend, in manchen viele kleine Krebsscheeren enthaltend.

In England zeichnen sich die obern Juraschichten durch einen dunkeln Thon aus (Kimmeridge Clay), die von feinoolitischen Kalken überlagert werden (Portlandkalk).

Die Wälderthone bilden im südwestlichen England und nördlichen Deutschland eine ausgezeichnete Süßwasserformation, welche die Kreide vom Jura trennt. Die ganoiden Fische treten hier zum letzten Male in Masse auf, auch kommen unter andern eine ganze Reihe höchst eigenthümlicher Landsaurier vor.

5) Die **Kreideformation** trägt zwar noch im Allgemeinen den Charakter alter Bildungen an sich, doch bemerkt man darin schon den Vorläufer der Tertiärzeit, übrigens spielen Terebrateln, Ammoniten, Belemniten 2c. noch eine große Rolle.

a) Untere Kreideformation (Neocomien), am großartigsten in der Provence entwickelt: unten herrscht **Ammonites asper** mit **Spatangus retusus**, in der Mitte zeichnen sich die Caprotinen aus der Familie der Hippuriten aus. Ein Theil des Lower Greensand von England soll dazu gehören, und wahrscheinlich der Hilsthon am Harze. Auch die Schichten von Essen an der Ruhr will d'Orbigny dazu zählen, was andere nicht billigen.

b) Mittlere Kreideformation besteht der Hauptsache nach aus kalkarmen Sandsteinen (Quader), öfter mit chloritischen Punkten durchsäet (Grünsand). Der Gault mit einem Theil des darunter lagernden „untern Grünsandes“ bildet das untere Glied, es ist oft außerordentlich erfüllt mit Muschelkernen. Darüber folgt das große Gebiet der *Exogyra Columba*, das an der Elbe, in Sachsen und Böhmen ausgezeichnete Quader bildet (jetzt unterer Quader genannt). Die chloritische

Kreide mit Ammonites Rhotomagensis gehört der obern Gränze dieses Gebietes an.

c) Obere Kreideformation kann man in Deutschland wohl mit dem Plänerkalke in Sachsen und am Harze beginnen lassen. Am Harze ist dieser mitten in den Sandsteinen gelagert und bildet so einen trefflichen Anhaltspunkt für die dortigen Quader. Unter dem Pläner hat man, ehe die unteren Quader kommen, deutliche Anzeigen chloritischer Kreide, darüber folgt dann aber der obere Quader, welcher bei Quedlinburg mit den gelben Schichten des Salzberges beginnt, und mit den schneeweißen des Steinholzes endigt. Diese oberen Quader mögen daher wohl die Stelle der weißen Kreide von Rügen, Kent, Meudon, und des Kalksandes von Mastricht vertreten, in welch letztern der Belemnites mucronatus, der letzte seiner Art, noch herrscht. Die Kreidefelsen der Alpen, besonders durch eine große Hippuritenzone bezeichnet, lassen sich nicht sicher unterbringen.

6) Das **Tertiärgebirge** tritt bereits unsern tropischen Meeresbildungen so nahe, daß man fast behaupten möchte, zwischen ihm und der Kreide sei ein großer Sprung, durch welchen die heutige Ordnung der Dinge eingeleitet wurde. Die Parallellisirung der einzelnen Gebilde wird nun immer schwerer. Auch hängen die Bergzüge weniger zusammen, sie theilen sich mehr in einzelne Becken. Mit Recht nimmt man das pariser Becken, als das erste gründlich untersuchte, zum Muster. Auf der schneeweißen Kreide von Meudon bei Paris folgt erst ein Trümmergestein, das Produkt einer Fluth, der *Calcaire pisolitique*. Darauf kommt sogleich eine ausgezeichnete Süßwasserbildung, der Plastische Thon mit Braunkohlen. Dann der Grobkalk mit Cerithium giganteum und Nummuliten, eine ausgezeichnete Meeresbildung. Darnach dürften die Nummulitenkalke der Alpen ꝛc., so mächtig sie auch verbreitet sein mögen, nur ein Glied der ältesten Tertiärformation sein. Dann folgt nach mannigfachem Wechsel eine ausgezeichnete Gypsformation, die durch ihre zahlreichen Palaeotherien und Anoplotherien auf Land- und Süßwasserbildung hinweisen, sie bilden im Großen die erste Säugethierformation. Die tertiären Thone des Londoner Beckens, welche ebenfalls nach obenhin die Säugethierreste zeigen und namentlich die sogenannten Subalpinischen Formationen am Kressenberge und bei Verona ꝛc. gehören zu diesem älteren Tertiärgebirge, das Lyell Eocen genannt hat, wo die Morgenröthe der heutigen Schöpfung begänne. Ueber dem Gyps folgen alsbald wieder Austerbänke mit *Ostraea* canalis und der Sandstein von Fontainebleau, worin sich unter andern Cirithium plicatum auszeichnet. Diese jüngere Meeresbildung bildet offenbar das Hauptglied für das mittlere Tertiärgebirge (Miocen), das Mainzer Becken, der untere Theil der Molasse in Oberschwaben ꝛc. schließt sich dieser offenbar an. Darüber folgen dann abermals Süßwasserkalke und hier reiht sich dann die zweite Säugethierformation mit Mastodon angustidens, Dinotherien und Hippotherien ein, welche sich so allgemein in Europa verbreitet findet. Die meerische Subappeninenformation scheint zum großen Theil nicht älter als diese Säugethierformation zu sein, man bezeichnet sie daher mit dem Namen

Pliocen. Uebrigens ist es äußerst gewagt, alle die zahllosen Stücke der Tertiärgebirge genau parallellisiren zu wollen.

7) Das **Diluvium** bildet der Hauptsache nach die dritte Säugethierformation mit Mammuth, Löwen, Rhinoceros tichorhinus xc. Geschiebe und Lehm bilden das Gestein, durch welche hindurch wir allmälig zum heutigen Alluvium geführt werden. Erst nach dieser Zeit war die Erde, möchte ich sagen, reif, Menschen zu nähren.

Schon diese Reihe von Formationsabtheilungen, denen wir noch manche andere beifügen könnten, beweist die große Mannigfaltigkeit von Schöpfungsperioden. Der Entwickelungsverlauf des Erdkörpers vom Urgebirge bis auf heute zeigt sich hier in einer Größe, welche unsere Vorstellungen von Zeitmaß ebenso übersteigt, wie die Unendlichkeit des Himmelsraumes die Räume unseres Planeten. Jene kindliche Vorstellung von der Schöpfungsgeschichte, wie sie uns Moses überliefert, fällt damit freilich, aber die Weisheit und Macht des Schöpfers hat dadurch im Auge des denkenden Menschen nicht nur nichts verloren, sondern unendlich gewonnen. Der ganze Schöpfungsplan ist tiefer und unerforschlicher angelegt, als die Weisen des Alterthums vermutheten. Wir dürfen die Geschöpfe nicht als ein Fertiges und Unveränderliches nehmen, das sich durch Erzeugung und Geburt in seiner Art forterhält, sondern in allen liegt zugleich auch ein Keim für fortschreitende Veränderung, die die Wesen zu etwas höherem vollendet. An diesen Thatsachen kann nur noch der Unverstand rütteln. Wie man sich diesen Fortschritt aber zu denken habe, darüber sind die Ansichten getheilt, und werden lange noch getheilt bleiben. Denn wenn schon über dem Werden eines Geschöpfes aus seiner Mutter ein undurchdringliches Dunkel ruht, wie soll man da noch hoffen, im Innersten dieser geheimnißvollen Keime den Urgrund zu finden, welcher die Nachkommenschaft über sich hinaus zu etwas anderem treibt. Diese uns gesteckte Schranke werden wir, so lange wir Menschen sind, vielleicht nie durchbrechen. Doch können wir durch sorgfältige Vergleichung der Thatsachen wenigstens den Weg erschließen, welchen die Natur bei ihren Bildungen einschlägt. In dieser Beziehung behaupten nun Viele, daß kein Geschöpf der Vorzeit mit einem lebenden mehr vollkommen übereinstimme, ja daß selbst zwei einander naheliegende Formationen kein Thier und keine Pflanze mit einander gemein haben. Die Vorgänger waren jedes Mal alle vertilgt, als die Nachfolger in's Leben traten, mithin führte ein fortwährender Wechsel von Tödten und Schaffen zur Veränderung. Schon Hooke nahm solche „Krisen der Natur" an, die hohen Gebirge der Erde seien plötzlich hervorgetreten, und hätten durch ihre Erschütterung alles Leben unmöglich gemacht. Die Hebungstheorien L. v. Buch's und Elie de Beaumont's schienen diese Ansicht noch weiter zu bekräftigen. Ja Agassiz sogar das Eis zu Hülfe nehmend behauptete, daß noch in den allerletzten Zeiten die Erdoberfläche mit einer viele hundert Fuß mächtigen Eiskruste überdeckt gewesen sei, der alle Geschöpfe unterlagen. Nach solchen gewaltigen Krisen hätte sich dann die Schöpfungskraft der Erde wieder gesammelt, und konnte umso schnellere Lebenskeime treiben. Läßt es sich nun allerdings nicht läugnen, daß durch die Revolutionen, welche die Erde früher erlitten hat, gar viele Geschöpfe den Tod gefunden haben müssen, so kann man dennoch

keineswegs den direkten Beweis führen, daß auf solche Weise auf der ganzen Erde der Schöpfungsfaden abgeschnitten wäre. Fassen wir dann die thierischen Ueberreste der Vorzeit selber näher in's Auge, so findet doch bei aller Verschiedenheit oft eine solche innige Verwandtschaft mit lebenden statt, daß wenn man diese auch nicht für specifisch gleich erklären wollte, man sie doch entschieden als die direkten Abkömmlinge jener alten Vorfahren betrachten muß. Bedenkt man z. B. wie nahe die ganze tertiäre Fauna unsern lebenden Typen steht; bedenkt man wie allmälig vom Grobkalk an bis zu den jüngsten Bildungen eine stets wachsende Annäherung zur heutigen Fauna stattfindet; bedenkt man, daß die seinsollenden Unterschiede oft nur die minutiösesten Kleinigkeiten betreffen, die durch den Gebirgsschlamm nicht selten noch zur Unsicherheit erhöht werden; bedenkt man endlich, daß wir nicht einmal über das Princip einig sind, was man für Species und was für Race oder Varietät halten soll: so wird man sich nicht einreden können, daß in dieser wunderbaren Ordnung ein plötzlicher Schnitt gemacht worden wäre. Warum vertilgen, wenn unmittelbar darauf wieder dasselbe auftreten soll? Was von dem Tertiären in Beziehung auf das Lebende, das gilt auch von den Formationen unter einander. Wir dürfen daher mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß niemals der Entwickelungsgang auf der Erde ganz unterbrochen war. Von vielen der heutigen Formen können wir oft schon in ältester Zeit die Vorbilder nachweisen, aus welchen sie ihren Ursprung nahmen, während andere Glieder plötzlich auftreten, aber um nachfolgenden wieder als Grundlage zu dienen. Woher die Keime aller dieser Geschöpfe kamen, das wissen wir nicht, war aber einmal ein solcher Keim in's Leben gerufen, so mußte er auch seinen Kreislauf ruhig vollenden können, und durch die Fülle seiner Lebenskraft die andern Geschöpfe tragen helfen. Wir betreten hiermit ein Gebiet, wo sogenannte Thatsachen nicht mehr entscheiden können, weil ihre Tragkraft nicht so weit reicht. Die letzten Gründe muß die Vernunft an die Hand geben. Es scheint aber vernünftiger, wenn der Schöpfer gleich im Keime den Kreis bestimmte, zu welchem sich das Geschlecht zu entfalten hatte, als wenn er den Thieren allen immer wieder die Freude des Daseins genommen hätte, um stetig wieder aus dem Rohen heraus einen neuen Schöpfungsakt zu beginnen. Dabei wäre dann noch das Allerunbegreiflichste, daß das Ende des Aktes immer so trefflich zum Anfang des folgenden gepaßt hätte.

Das organische Reich zerfällt in das

Thierreich und Pflanzenreich.

Das Thierreich in folgende 15 Klassen.

A) Wirbelthiere mit innerm symmetrischem Knochenskelet:

1) Säugethiere, **Mammalia**. Die Knochen von mittlerem Gewicht sind zur Fossilisation besonders geeignet. Sie spielen erst im Tertiärgebirge eine bedeutende Rolle.

2) Vögel, Aves. Die Knochen für den Flug in der Luft leicht und dünnwandig gebaut. Spielen in den Formationen nur eine sehr untergeordnete Rolle.

3) Amphibien. Die Knochen sehr dickwandig und schwer, auch ist die Haut öfter stark gepanzert. Sie reichen bis in die Steinkohlenformation hinab.

4) Fische, Pisces. Hier ist die geschuppte Haut, wie das Grätenskelet von gleicher Wichtigkeit. Sie fehlen nur dem untern Uebergangsgebirge.

B) Gliederthiere, symmetrisch mit harter krustenartiger Hülle und vielen Einschnitten:

5) Krebse, Crustacea, fünf oder mehr Fußpaare, meist eine kalkige Hülle, reichen, freilich in sehr eigenthümlichen Formen, bis in die untersten Formationsglieder hinab.

6) Spinnen, Arachnidae, vier Paar Füße. Die Kruste enthält nur wenig feste Bestandtheile. Doch hat man sie bis zum Steinkohlengebirge hinab verfolgt.

7) Insekten, drei Paar Füße, meist geflügelt, von zartem Gliederbau. Dennoch kommen Ueberreste schon in der Steinkohlenformation vor.

8) Gliederwürmer, Annulata. Ein fußloser geringelter Körper. Viele bewohnen eine kalkige Röhre, und diese finden sich dann häufig.

C) Schalthiere, meist von unsymmetrischem Bau:

9) Weichthiere, Mollusca. Ihre Kalkschalen haben sich in allen Formationen trefflich erhalten, und bilden daher einen der wesentlichsten Gegenstände unserer Untersuchungen.

D) Pflanzenthiere, Zoophyten, zeigen einen nach Art der Blumen gebildeten regelmäßigen Bau:

10) Stahlthiere, Radiata. Kreisförmige Entwickelung von fünf Seiten. Die Kalkhülle besteht aus lauter Täfelchen. Von großer Wichtigkeit für die Formationen.

11) Quallen, Acalephae. Nach der Vierzahl entwickelt. Häutige gallertartige Seethiere, für uns daher sehr unwichtig.

12) Korallen, Polypi. Entwickeln mächtige Kalkstöcke, die sich zu ganzen Bergmassen anhäufen. In allen Formationen.

E) Anhang, zum Theil künstliche Klassen:

13) Eingeweidewürmer, Entozoa, leben nur in den Körpern anderer Thiere.

14) Foraminiferen, den Korallen verwandt. In großen Massen zu finden.

15) Infusorien, mikroscopisch, die mit Kieselskelet sind vorzugsweise wichtig geworden.

In Nachfolgendem wollen wir nun diese Klassen der Reihe nach durchgehen.

A) Wirbelthiere.

Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische.

Sie zeichnen sich vor allen durch ein inneres Skelet aus, das je nach der Menge der kalkigen Theile mehr oder weniger zur Erhaltung sich eignete. Phosphorsaurer Kalk spielt darin eine Hauptrolle, der sich durch die chemische Analyse noch in allen leicht zu erkennen gibt. Von der Hautbedeckung hat sich bei den niedern, den Fischen und Amphibien, mehr erhalten, als bei den höher organisirten Säugethieren. Zur Unterscheidung dienen vorzugsweise Zähne und Bewegungsorgane, über deren Bildung wir daher etwas Allgemeines vorausschicken müssen.

Die Zähne bilden den festesten Theil des Skelets und leisten daher auch der Verwesung den größten Widerstand. Schon Plinius (hist. nat. lib. 7. cap. 15.) sagt: dentes tantum invicti sunt ignibus, nec cremantur cum reliquo corpore (die Zähne nur sind unbesiegbar im Feuer, und verbrennen nicht mit dem übrigen Körper). Sie galten daher schon im hohen Alterthum als das einzig Bleibende im vergänglichen menschlichen Leibe, ja die Mythe stempelt sie zu Samenkörnern, in denen neues Leben schlummere. Ohne die Zähne würde die Kenntniß vieler fossilen Wirbelthiere nur eine sehr unvollkommene sein, denn glücklicher Weise sind es gerade auch diejenigen Theile, welche die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale bieten. Drei Hauptbestandtheile zeichnen sich daran aus: 1) Der Schmelz (Email, substantia vitrea) überzieht die Krone, ist frisch glashart, ja selbst der fossile Schmelz der Mastodonzähne, welche doch so lange in den tertiären Bohnenerzen begraben gelegen, gibt mit dem Stahle noch einzelne Funken! Das ist also fast die Härte des gewöhnlichen Glases. Er besteht bei Menschen aus $96\frac{1}{2}$ pC. unorganischer Bestandtheile, worin phosphorsaurer Kalk die Hauptmasse ausmacht, neben etwas phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk und Fluorcalcium. Gefäße dringen nicht ein, (oder doch nur ausnahmsweise, wie z. B. bei den Marsupialien, auch gibt der Schmelz der Rhinoceroszähne die zierlichsten mikroskopischen Bilder, Tab. 3. Fig. 35.), und die Bruchfläche hat ein faseriges Aussehen, was auch das Mikroskop bestätigt. 2) Die Zahnsubstanz (Elfenbein, Dentine ꝛc.) bildet die größere Masse und greift unmittelbar unter dem Schmelze Platz, ist aber weniger hart. Innen findet sich eine Höhle (Pulpahöhle), welche im lebenden Zustande von der die Zahnsubstanz bildenden Pulpa gänzlich erfüllt wird. Von der Pulpahöhle dringen bei niedern Wirbelthieren Markkanäle der verschiedensten Form in das Innere der Zahnsubstanz. Mikroskopisch besteht die Zahnsubstanz aus einer homogenen Masse, welche von feinen Röhrchen durchzogen wird, die von der Pulpahöhle und ihren Verzweigungen ausgehen und das ganze Elfenbein durchdringen. Innerhalb der Röhrchen sollen sich Kalksalze niederschlagen, man nennt sie daher Kalkröhren, mit deren Zahl auch die Härte zuzunehmen pflegt. Die mineralischen Bestandtheile betragen ansehnlich weniger als beim Schmelz. 3) Das Cäment (Knochensubstanz, crusta petrosa) ist am weichsten und spielt bei den Zähnen verschiedener Thiere eine sehr ver-

schiedene Rolle: bei gewissen Nagethieren, Wiederkäuern und Dickhäutern senkt sich das Cäment von außen in die Falten, Schlitze und Säcke des Schmelzes hinein, wie die Zahnsubstanz von unten unter dem Schmelzbleche hinaufsteigt, dadurch wird beim Abkauen der wichtige Zweck erreicht, daß zwischen dem sich leichter abnützenden Cäment und Elfenbein die harten Schmelzlagen stets scharf hervorragen. Man könnte dieses Kronencäment nennen, im Gegensatze von Wurzelcäment, welches bei allen Zähnen die Wurzel und den Hals überzieht. Bei jungen Thieren ist die Pulpahöhle noch sehr groß, und die Wurzel noch nicht ausgebildet, mit dem Alter schreitet jedoch die Wurzelbildung vor, und mithin auch die Masse des Wurzelcäments. Da die Wurzeln den Kieferknochen am nächsten liegen, so findet auch in ihrer Struktur bereits eine große Verwandtschaft mit der der Knochen statt: es stellen sich Knochenkörper und Knochenkanäle ein, die unter dem Mikroskop sich an ihren gezackten sternförmigen Rändern gut erkennen lassen, die Kanäle halten in der Regel keine vorherrschenden Richtungen ein, ja an der Wurzel der Haifischzähne bilden sie bereits ein vollkommenes Netzwerk. Bei den Säugethieren sind die Zähne in besondere Alveolen des Kiefers eingekeilt, mit dem Alter wurzeln die Zähne darin immer fester, besonders bei solchen Thieren, die ihre Kronenfläche beim Kauen stark abnutzen. Oft haben die Zähne anfangs noch gar keine Wurzel (wie z. B. die Backenzähne des Bibers), sie stellen sich erst im hohen Alter ein. Aber bei gewissen Thieren auch nicht einmal im Alter, die Zähne wachsen dann, wie die Stoßzähne der Elephanten und die Schneidezähne der Nagethiere ꝛc., in's Unendliche fort. Nach der Stellung im Maule unterscheidet man: Schneidezähne, meist meißelförmig, sitzen vorn in den Kieferspitzen, nehmen oben den Zwischenkiefer ein, der nur dem Menschen fehlt; Eckzähne, einspitzig, erreichen oft eine bedeutende Größe, ragen dann aus dem Maule hervor und dienen als Waffe. Hinter den Eckzähnen folgen die Lückenzähne, und darauf die vordern und hintern Backenzähne. Sämmtlichen Zähnen, nur die hintern Backenzähne ausgenommen, gehen Milchzähne voraus, diese werden dann, sobald das Thier heranwächst, von den Ersatzzähnen verdrängt. Die Milchzähne sind nicht blos kleiner, sondern bei den hintern auch etwas von den Ersatzzähnen verschieden. Gewöhnlich ist der letzte Ersatzzahn noch nicht da, während der erste hintere Backenzahn, dem kein Milchzahn vorausgeht, sich in voller Thätigkeit befindet. Da nun die Abkauung in den Backenzähnen von den vordern zu den hintern vorschreitet, so pflegt der letzte Ersatzzahn lange Zeit weniger abgenutzt zu sein, als der erste der hintern Backenzähne. Nur bei Zähnen, die in's Unendliche wachsen, findet ein Vorausgehen der Milchzähne nicht statt, weil es unnöthig war. Die Vögel haben keine Zähne. Bei den Amphibien finden sich meist nur kegelförmige, denn sie dienen blos zum Fassen. Allein es findet hier bei allen Zähnen ein stetiger Wechsel statt, daher treffen wir nur selten abgenutzte an. Sie sind entweder noch eingekeilt, oder bereits mit den Kiefern verwachsen, und dieses Verwachsen zeigt mannigfache Verschiedenheiten. Bei den Fischen stehen die Wurzeln entweder in der Haut, wie bei den Knorpelfischen, und solche Zähne findet man dann häufig rings bis zum äußersten Wurzelende wohl er-

halten, oder sie verwachsen ebenfalls mit den Kiefern, wie bei den Knochenfischen.

Um die Zähne mikroskopisch prüfen zu können, muß man sie dazu vorbereiten. Will man sie blos mit der Lupe untersuchen, so schleift man auf einem Sandsteine eine Fläche daran, nimmt sodann die gröbern Kräße mit einem feinen Schleifstein weg und reibt sie auf Tuch und auf dem Ballen der Hand glänzend. Für das Mikroskop muß man noch weiter diese polirte Fläche abschneiden und mit kanadischem Balsam auf Glas kleben. Das erfordert jedoch einige Uebung. Zu dem Ende macht man die Zahnplatte und Balsam auf der Glasplatte heiß, doch so, daß der Balsam nicht in's Kochen kommt. Die Blasen, welche dieser hat, nimmt man mit einer Nadelspitze weg. Nach einigen Minuten wird der Balsam so zähe, daß man spröde Fäden ziehen kann, dann ist es Zeit, die Zahnplatte auf den verdickten Balsam aufzudrücken. Hierbei gibt es gewöhnlich einige Blasen, doch wenn man nicht zu wenig Balsam nimmt, so lernt man die Blasen bald vermeiden. So aufgekittet kann man dann die Platte beliebig dünn schleifen, und im durchfallenden Lichte betrachten.

Die **Bewegungsorgane**, Tab. 4., bestehen aus einer Reihe aneinander gelenkter Knochen, welche die Behendigkeit und Schnellkraft in bedeutendem Grade erhöhen. Was die Gelenkung betrifft, so ist bei den Vierfüßern die der vordern Extremitäten der der hintern entgegengesetzt: das Schulterblatt, mit welchem der Oberarm gelenkt, hat seine Gelenkfläche nach vorn, das mit dem Oberschenkel gelenkende Becken dagegen nach hinten, wenn daher Oberarm und Oberschenkel sich bewegen, so muß an der Schulter das Knie nach vorn, am Becken dagegen nach hinten gekehrt sein. Im Ellnbogengelenk, worin sich Vorder- und Oberarm verbinden, kehrt sich dagegen das Knie nach hinten, am Hinterfuße aber, wo die entsprechenden Knochen, Oberschenkel und Tibia, sich berühren, nach vorn. Weiter richtet sich das Knie der Handwurzel nach vorn, während es im Fersenpunkt nach hinten liegt. Nur durch diese entgegengesetzte Spannung der Gelenke konnte dem Körper die gehörige Stütze gegeben werden, jede andere Anordnung wäre unzweckmäßig gewesen. Was nun die Enden der Extremitäten selbst betrifft, so bestehen sie im ausgebildeten Zustande aus drei Gruppen kleiner Knochen: 1) aus den **Hand- und Fußwurzelknochen**, welche auf die untern Enden der vordern Röhrenknochen folgen, und die mannigfach durch Bänder verbunden eine zwar nachgiebige aber doch sichere Befestigung bilden; 2) aus **Mittelhand- und Mittelfußknochen**, sie bilden beim Menschen den flachen Theil der Handfläche und Fußsohle; 3) aus Fingern und Zehen mit ihren Phalangen und Nägeln. Fünf ist die Grundzahl der Finger und Zehen. Beim Menschen ist der Gegensatz zwischen Fuß und Hand am größten, und dadurch das Geschlecht leicht bestimmt, beim Affen dagegen am kleinsten, denn der Affe hat eigentlich keine Füße, sondern bloß vier Hände, was ihn auf das Baumleben anweist, mit den Händen kann er am leichtesten die Baumzweige erfassen, worin manche amerikanische Gattungen noch durch einen Wickel- oder Greifschwanz, eine fünfte Hand, unterstützt werden. Beim Bären ändert sich die Zahl zwar noch nicht, allein der Daumen wird schon sehr schwach in seinen Knochen,

ja bei Katzen bildet dieser nur einen Stummel, sie haben Pfoten blos mit vier vollkommenen Zehen. Aber scharfe Krallen bewaffnen diese Pfoten, und machen sie in Ermangelung eines fassenden Daumens geschickt, die Beute festzukrallen und den Körper beim Klettern zu halten. Mit der Verkümmerung der Zahl tritt noch ein weiterer Umstand ein: der Körper stützt sich nicht mehr wie beim Menschen auf die ganze Fußsohle (auf Fußwurzel- und Mittelfußknochen), sondern die Sohle hebt sich von der Erde, und die Thiere laufen blos auf den Finger- und Zehenphalangen. Wenn die Zahl auf drei herunter kommt, so bleiben die drei mittleren stehen, und Daumen und kleiner Finger fehlen; bei zweien fehlt noch der Zeigefinger, so ist es bei den Wiederkäuern, endlich bei den Pferden bleibt nur noch der Mittelfinger übrig. In beiden letzten Fällen sind zugleich die Mittelhand- und Mittelfußknochen außerordentlich verlängert, stehen senkrecht in der Luft, selbst die ersten Phalangen berühren den Boden nicht, sondern nur die äußerste Fußspitze berührt den Boden, weßhalb sie auch mit einem schuhförmigen Nagel (Huf) überkleidet sein mußte. Fuß und Hand haben in diesem Falle keine Aehnlichkeit mit denen fünfzehiger Thiere, aber durch die große Vermehrung freier in der Luft stehender Gelenke mußten die Füße sehr an Gelenkigkeit gewinnen, sie gehören daher zu den besten Läufern. Bei den Fledermäusen, deren Hände zum Flattern dienen müssen, sind mit Ausnahme des sehr verkümmerten Daumens die Phalangen der Finger außerordentlich verlängert, weil sich zwischen ihnen die Flughaut ausspannt. Werden die Extremitäten Schwimmorgane, so spannt sich zunächst zwischen den etwas lang gewordenen Zehenphalangen eine Schwimmhaut aus, reicht das nicht mehr aus, so vermehrt sich die Zahl der kleinen Knochen, und bildet eine aus lauter Knöchelchen bestehende Schaufel. Das Zahlengesetz der Phalangen wird dann ganz gestört, ja bei den Floßfedern der Fische kann man kaum noch die Analogien mit den Bewegungsorganen der höhern Wirbelthiere nachweisen. Was endlich das Flugorgan der Vögel betrifft, so beruht hier das Hauptvermögen auf der Stellung der Federn, der Vorderarm ist also fast blos zu einer einfachen Stange umgewandelt, in welcher die Federn wurzeln, und in der man nur die schwächsten Fingerspuren wieder finden kann. Auch die Füße haben eine ganz eigenthümliche Organisation, indem die Mittelfußknochen nur durch eine einzige große, unten mit mehreren Gelenkköpfen versehene Röhre vertreten sind.

Die Wirbelthiere gehen nicht ganz in die ältesten Formationen hinab, und zwar beginnt mit den Fischen die Reihe, ihnen folgen dann etwas höher die Amphibien, und zu allerletzt die Säugethiere. Zu einem festen Schlusse reichen übrigens die Beobachtungen noch keineswegs hin.

Erste Klasse:

Säugethiere. Mammalia.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen an, denn erst im mittleren Tertiärgebirge treten sie in geschlossenen Reihen auf. Die wenigen Erfunde aus dem mittleren braunen Jura von Stonesfield stehen nur vereinzelt. Ihre Zähne liefern das wichtigste Merkmal.

Um nun etwas tiefer in den Bau der Knochen eindringen zu können, muß man vor allen Dingen sich ein Skelet zu verschaffen suchen. Ich wähle dazu die Katze. Kocht man sie zu dem Ende stark ab, so kann man mit Leichtigkeit und auf angenehme und schnelle Weise die Knochen herauslösen. Die Zusammenstellung zu einem Ganzen ist nicht nöthig, ja nicht einmal zweckmäßig, da man die einzelnen Knochen zu jeder Zeit um und um zur Vergleichung besehen muß.

Jedes Skelet zerfällt in zwei durch den allgemeinen Bau wesentlich von einander verschiedene Theile: a) symmetrische Knochen, alle in der Medianlinie von der Kopfspitze bis zum Schwanzende gelegen; b) unsymmetrische, alle seitlich an die symmetrischen angeheftet.

Die Kopfknochen, Tab. 1. Fig. 1 u. 2., zerfallen in Schädelknochen, welche das Hirn, und Gesichtsknochen, welche die Stirnhöhlen und Nasenhöhlen umschließen. Zu den

Schädelknochen gehören folgende sechs:

1) Das Hinterhauptsbein 5 (os occipitis) mit dem Hinterhauptsloch und zwei Gelenkköpfen. Hat noch einen wirbelartigen Bau. Der obere Schuppentheil mit den Scheitelbeinen durch die Lambdoidalnaht verwachsen. Die Naht erhebt sich zu einem starken Kamme zum Ansatz der Nackenbänder. Das vordere foramen condyloideum (a) an der Basis der Gelenkköpfe dient zum Austritt des Zungenfleischnerven. Unter dem Hinterhauptsloch liegt der Basilartheil (Tab. 1. Fig. 2. Nro. 5.).

2) Die Scheitelbeine 7 (ossa parietalia) schützen das Gehirn von oben wie ein Dach, innen hinten zieht sich das knöcherne Hirnzelt hinab, welches die Hirnhöhle in zwei Theile theilt, einen hintern kleinern und vordern größern. Unter sich durch die Pfeilnaht verbunden, mit den Stirnbeinen durch die Kronennaht, und mit dem Schlafbein durch die Schuppennaht.

3) Die Keilbeine 6 und 6′ (o. sphenoidea) schützen das Gehirn unten und seitlich. Bei dem Menschen nur eines vorhanden, bei den Thieren aber zwei:

a) Das hintere Keilbein 6; sein Körper (auf der Hirnseite mit dem Türkensattel) verwächst zeitig mit dem Basilartheil 5 des Hinterhauptsbeines (Fig. 2.). In den Schläfgruben reichen die Flügel (11 alae magnae des Menschen) zwischen Stirn- und Schlafbein hinauf bis zum vordern Winkel des Scheitelbeines. In der Wurzel der Flügel zwei Löcher: hinten das *foramen ovale* (b), vorn das *foramen rotundum* (c) für den Durchtritt von Nerven. Die Flügelbeine 25 (processus pterigoidei) den Hintertheil der Gaumencrista bildend, hängen mit der Wurzel der großen Flügel zusammen (beim Hunde z. B. sind sie auch rings abgetrennt).

b) Das vordere Keilbein 6′; sein innen hohler Körper zwischen den Flügel- und Gaumenbeinen rings abgetrennt hängt darüber mit den Flügeln 14 (alae minores des Menschen) zusammen, das foramen opticum (e) für den Sehnerv geht durch. Zwischen den Flügeln 11 und 14 beider Keilbeine liegt die Keilbeinspalte (d).

4) Die Schlafbeine 12 (o. temporum) sitzen bei Thieren nur sehr oberflächlich, der vordere Schuppentheil schließt innen ein kleines

Loch in der großen Hirnhöhle, der Jochfortsatz mit der überknorpelten Gelenkfläche nimmt den Unterkiefer auf, ein herabhängender Fortsatz läßt den Gelenkkopf nicht nach hinten rutschen. Der hintere Felsentheil, welcher innen ein Loch in der kleinen Hirnhöhle schließt, wird als der Körper betrachtet, in ihm liegt das Ohr. Der Zitzenfortsatz 23 ist außerordentlich verkümmert, dagegen bläht sich der Paukenknochen 26 blasenförmig auf, darunter liegt die sehr große in zwei ungleiche Kammern getheilte Paukenhöhle. In der kleinen Kammer, zu welcher der Gehörgang führt, liegen die drei Gehörknöchelchen: außen der Hammer, in der Mitte der Amboß, innen der Steigbügel. Im Hintergrunde sieht man das Labyrinth mit seinen zwei Fenstern, das kleinere vom Steigbügel bedeckte ist das ovale, das größere das runde Fenster. An der vordern Spitze des Paukenknochens mündet die *Tuba Eustachii* (f), welche Luft in die Paukenhöhle führt. Hinten zwischen Felsen- und Hinterhauptsbein das *foramen jugulare* (g), durch welches die Kopfblutader eindringt, endlich hinter dem äußern Gehörgange das foramen stylomastoideum (h).

5) Die Stirnbeine 1 (o. frontis) schließen die Schädelhöhle vorn, innen befinden sich die Stirnhöhlen. Die Jochfortsätze stark entwickelt bezeichnen die Lage der Augen, schließen sich aber nicht mit dem Jochbeine zu einem Ringe.

6) Das Siebbein (o. ethmoideum) schließt zwischen Stirnbeinen und vorderem Keilbein gelegen vorn in der Medianebene die Hirnhöhle. Zum Durchgang der Riechnerven stark durchlöchert. Die obern Muscheln gehören dazu.

Zu den Gesichtsknochen zählen folgende neun:

7) Die Oberkiefer 18 (maxillae superiores) je mit fünf Zähnen verbinden sich mit allen Gesichtsknochen, und von ihrer Form hängt wesentlich die des Gesichtes ab. Sie sind innen hohl, der Jochfortsatz oberhalb der Backenzähne kurz. Der Unteraugenhöhlenkanal (i) kurz und weit.

8) Die Gaumenbeine 22 (o. palati) bilden die hintere Fortsetzung der Gaumenfortsätze der Oberkiefer, an ihrem Hinterrande münden die Choanen (hintern Nasenlöcher). Die senkrecht aufsteigenden Flügel in der Augenhöhle sind von zwei Löchern durchbohrt, das größere hintere Gaumenkeilbeinloch (k) mündet zum Durchgang der Nasennerven in die Nasenhöhle, das kleinere, der vordere Gaumenkanal (l) führt zu den zwei Gaumenlöchern (m).

9) Die Thränenbeine 2′ (o. lacrymalia) sehr dünn, werden vom Oberkiefer, Stirnbein und Gaumenbein begränzt, und vom Thränenkanal (n), der in die Nasenhöhle mündet, durchbohrt.

10) Die Nasenbeine 3 (o. nasalia) schmale Platten bilden das Dach der Nasenhöhle.

11) Die Zwischenkiefer 17 (o. intermaxillaria) je mit drei Schneidezähnen, trennen unterhalb der vordern Naselöchern die beiden Oberkiefer. Auf der Gaumenseite liegen die *foramina incisiva* (o).

12) Die Jochbeine 19 (o. zygomatica) verbinden sich mit dem Jochfortsatze des Schlafbeins und Oberkiefers, stehen weit ab um den Beißmuskeln Platz zu machen.

13) Der Pflugschar 16 (vomer) theilt die Nasenhöhle in zwei symmetrische Theile, man sieht ihn hinten an den Choanen am besten.

14) Die Muschelbeine (conchae) nehmen in den Nasenhöhlen auf der innern Wand des Oberkiefers unter den Muscheln des Siebbeines Platz, bei Raubthieren besonders stark labyrintisch entwickelt. Sie sind von einer Schleimhaut überzogen, auf welcher sich die durch das Siebbein tretenden Riechnerven ausbreiten.

15) Die Unterkiefer (maxillae inferiores) bestehen aus zwei vorn durch die Symphyse verwachsenen Aesten, hinten oben der Kronenfortsatz zur Anheftung des Schlafmuskels, hinten der Gelenkfortsatz, bei Raubthieren mit walzenförmigem Kopf, der nur senkrechte Bewegungen erlaubt (bei Nagethieren comprimirt zur Bewegung nach vorn, bei Wiederkäuern rundlich zu freier Seitenbewegung). Im Innern des Knochens der Kieferkanal, zu welchem hinten innen das hintere Kieferloch, von außen das vordere Kieferloch führt.

Das Zungenbein (o. hyoideum) besteht aus einem Mittelstück (Körper), und jederseits zwei Seitenstücken (Hörner), von denen das obere sich beim Menschen an den Griffelfortsatz (p. styloideus) des Schlafbeines setzt, daher setzt es sich auch bei Thieren in der Nähe des Zitzenfortsatzes an.

Jeder Wirbel besteht aus:

a) Dem Körpertheil auf der Unterseite, mit einer vordern und hintern Scheibe, die sich insonders bei jungen Thieren leicht lostrennen. Die Gelenkfläche der vordern flach convex, der hintern flach concav.

b) Dem Bogentheil, welcher das Rückenmark umschließt, oben mit langem Dornfortsatz endigt, der als Hebel zur verticalen Bewegung der Säule dient, die Querfortsätze erleichtern dagegen die seitliche. Um jedoch Dislocationen zu verhüten, sind noch vier schiefe Fortsätze (p. obliqui) mit Gelenkflächen vorhanden: die vordern von einander entfernter stehend haben ihre Gelenkfläche oben, die hintern einander mehr genähert unten, man nennt sie wegen der Gelenkflächen auch Gelenkfortsätze.

Bei manchen Thieren kommen noch accessorische Fortsätze, namentlich untere Dornfortsätze vor.

Von den sieben Halswirbeln haben die ersten sechs an der Wurzel ihrer Querfortsätze ein Loch, um die arteria vertebralis zu schützen: erster Wirbel heißt Atlas, dessen Querfortsätze zum Ansatz starker Muskeln sich flügelförmig ausbreiten. Vorn die tiefen Gruben für die Condyli des Hinterhauptsbeines, welche nur eine verticale Bewegung erlauben, oben jederseits ein Loch für die Arterien. Zweiter Wirbel heißt *Epistropheus* mit einem starken Zahnfortsatz auf der vordern Gelenkfläche, welcher seinen eigenen Knochenpunkt hat, und hauptsächlich zur drehenden Bewegung dient. Der Dornfortsatz eine hohe Knochenlamelle gewährt hauptsächlich dem Ligamentum nuchae (Nackenband) Ansatz.

Von den 13 Rückenwirbeln haben die ersten zehn hohe Dornfortsätze für das Nackenband, die Querfortsätze, Theile des Bogens, bilden unten eine Gelenkfläche für das Tuberculum der Rippe, während das Capitulum derselben zwischen je zwei Wirbelkörpern seine Gelenkfläche

findet. Die Incisura semilunata für den Austritt der Nerven hinten an der Wurzel der Bögen sehr groß. Die hintern drei Rückenwirbel werden den

sieben Lendenwirbeln immer ähnlicher. Diese sind außerordentlich kräftig, weil auf ihnen die gewaltige Schnellkraft des Körpers beruht. Die Dornfortsätze kehren sich den Rückenwirbeln entgegen nach vorn, ebenso die langen Querfortsätze, deren Wurzel großentheils am Wirbelkörper sich festsetzt, zugleich sind die Schiefenfortsätze auf der Hinterseite unten noch durch kurze accessorische Fortsätze unterstützt, die jede Verrenkung unmöglich machen.

Das Heiligenbein (os sacrum) besteht aus drei mit einander verwachsenen Wirbeln, um dem Becken einen desto größeren Halt zu geben.

Die ersten Schwanzwirbel gleichen noch Lendenwirbeln aber mit nach hinten gerichteten Querfortsätzen, sie verkümmern immer mehr, zuletzt bleibt nur noch ein langer cylindrischer Wirbelkörper ohne Bogentheil, der nur noch an den beiden Enden durch je zwei Knötchen angezeigt ist.

Das Brustbein den Wirbeln gegenüber besteht aus acht Stücken. Das vordere Tförmig gestaltete heißt Handhabe (manubrium), das hintere längliche Schwerdtfortsatz, die zwischen liegenden Stücke bilden den Körper. Eine kleine Clavicula (Schlüsselbein) steckt blos im Fleische und geht gern verloren.

Die Rippen, 13 Paare, haben oben ein Köpfchen (capitulum) zum Ansatz zwischen die Körper der Rückenwirbel, und darunter auf der Oberseite ein *tuberculum*, das sich wenn entwickelt unter die Querfortsätze lehnt. Die wahren Rippen finden Ansatz zwischen zwei Stücken des Brustbeines, die falschen endigen unten nur mit Knorpeln.

Die hintern Extremitäten beginnen mit dem

Becken, das jederseits aus drei besonderen Knochen besteht, die in der Pfanne (acetabulum) zusammenstoßen. Das längste vor der Pfanne gelegene Hüftbein oder Darmbein (o. ilei) verwächst, wenn auch nicht innig (durch Synchondrose) mit dem Heiligenbein; das Sitzbein hinter der Pfanne springt hinten in sehr verdickter Spina hinauf; das Schambein unterhalb der Pfanne bildet den kleinsten Theil, beide Sitz- und Schambein schließen ein rundes Loch (foramen obturatorium) ein. Uebrigens kann man nur bei jungen Thieren die Nähte erkennen. Die Pfanne nimmt den Kopf des Oberschenkels auf, hat daher oben ein starkes Supercilium, unten innen aber einen tiefen nach hinten geöffneten Sinus für das ligamentum teres, welches den Oberschenkel festhält. Der Grund der Pfanne ist daher sehr dünn, bei manchen Thieren sogar durchbrochen.

Der Oberschenkel (femur) hat oben einen freien halbkugeligen Kopf mit flachen Eindrücken des ligamentum teres, er fällt bei fossilen leicht ab. Ihm gegenüber nach außen liegt der große Trochanter, dahinter eine tiefe Grube. Hinten unter dem Kopf ein wenig nach innen der kleine Trochanter, dessen Spitze auch leicht im fossilen Zustande abfällt. Das Mittelstück (Diaphyse) ist rund und schön gebaut. Der untere Kopf (untere Apophyse) bildet eine in der Mitte vertiefte

Rolle mit zwei Gelenkknorren, dazwischen hinten die Grube für die Kreuzbänder. Auch er fällt leicht ab.

Die *Tibia* (Schienbein) hat oben am dicken Theile eine platte Gelenkfläche für die Knorren des Femur im Ganzen von dreiseitiger Gestalt, die mediane Ecke nach vorn gekehrt. Unten die biconcave Gelenkgrube für den Talus, innen reicht dieselbe tiefer hinab, um den innern Knöchel zu bilden, als außen. Außen hinten legt sich die *Fibula* (Wadenbein) an, in der Mitte dünn, unten und oben aber plötzlich verdickt. Unten reicht sie über die Tibia hinaus, gelenkt an die Außenseite des talus, und bildet mit ihrem Kopfe den äußern Knöchel.

Das Gelenk zwischen Femur und Tibia ist nach vorn durch einen besonderen rundlichen Knochen, die Kniescheibe (Patella), verstärkt.

Der Fuß hat nur 4 Zehen, denn der Daumen ist auf einen Stummel reducirt. Unter den Fußwurzelknochen zeichnet sich besonders 1) der *Talus* oder *Astragalus* (Sprungbein) aus, oben hat er eine Rolle auf welcher die Tibia rollt, vorn auf der Daumenseite das capitulum mit langem Halse, worauf sich die concave Gelenkfläche des Kahnbeins legt, unten außen (auf der Kleinfingerseite) kommt 2) der *Calcaneus* (Fersenbein) zur Gelenkung, hinten in einen langen Höcker gezogen, an den sich die Achillessehne setzt. Der vordere Fortsatz ist gerade abgestumpft, und hierüber legt sich der drittgrößte Wurzelknochen 3) das Würfelbein (cuboideum), oben eben, unten stark cannelirt, dient vorn zum Ansatz der beiden äußern Zehen, von denen besonders der zweite eine große Gelenkfläche hat. 4) Das Kahnbein (naviculare) legt sich mit seiner hintern concaven Fläche an das Capitulum des Astragalus, und bedingt so eine große Beweglichkeit der beiden innern Zehen. Vorn liegen 5) *Cuneiforme tertium* (Keilbein) für den Mittelzehen 6) Cuneiforme secundum für den zweiten Zehen. Das Cuneiforme primum ist verkümmert wegen des verkümmerten großen Zehens.

Die Mittelfußknochen lassen sich leicht an ihren ebenen Gelenkflächen erkennen, die sie gegen die Wurzelknochen legen. An ihrem Unterende steht ein platter Gelenkkopf, der auf der Unterseite mit einer hervorragenden Kante versehen ist, woneben noch kleine isolirte Knöchelchen (Sesambeine) Platz nehmen. Die ersten Phalangen haben am Oberende eine dem Gelenkkopfe der Mittelfußknochen entsprechende Grube, vorn eine cannelirte Rolle, unten hinter der Rolle zwei hervorstehende Wärzchen zum Ansatz von Bändern. Die zweiten Phalangen haben am Hinterende oben einen stark vorspringenden Tuberkel, dem auf der Gelenkfläche eine vorragende Kante entspricht, der vordere Gelenkkopf nicht cannelirt. Dadurch werden die dritten Phalangen (Krallenphalangen) sehr beweglich, sie haben auf ihrer Gelenkfläche unten einen starken Fortsatz, oben dagegen nicht, sind daher nach oben zurückziehbar (Tab. 1. Fig. 11.). Vorn eine Knochenscheide, worin die Kralle paßt. Die Kralle selbst ist unten geschlitzt, besteht aber nur aus Hornsubstanz und hat sich daher nicht fossil erhalten.

Die vordern Extremitäten beginnen mit dem

Schulterblatt (scapula), das frei im Fleische sitzt, in der Mitte außen verläuft eine hohe Gräthe (spina), die vorn oben mit einer langen Spitze (acromion) endigt, an welche sich das bei Katzen nur ver-

kümmert vorhandene Schlüsselbein setzt. Unten vorn findet sich noch eine kleine Nebenecke. Die Gelenkfläche ist flach und springt oben mit dem Schulterhaken (coracoideum) vor.

Der Oberarm (humerus). Der flache Gelenkkopf steht nach hinten innen, außen vorn ein dicker Höcker (tuberculum majus), innen vorn ein kleinerer (tuberculum minus), zwischen beiden der sulcus intertubercularis für die Sehne des biceps. Der ganze Kopf mit den beiden Höckern trennt sich leicht los. Unten eine breite Rolle, dahinter die tiefe Fossa für das Olecranon, innen eine Knochenbrücke, unter welcher Nerven und Gefäße bei dem starken Gebrauch der Pfoten geschützt durchgehen.

Der Ellenbogen (ulna), auf der Innenseite (Daumenseite) des Humerus gelegen, oben ragt das *Olecranon* hoch hinaus, welches in der fossa des Oberarmes sich stemmt. Darunter außen der große halbmondförmige Ausschnitt, in welchem die Rolle des Oberarmes spielt, die unten auf dem Kronenfortsatze des Ausschnittes ruht. Das Olecranon erlaubt nur eine Beugung des Armes. Außen am Kronenfortsatz befindet sich der kleine halbmondförmige Ausschnitt, in welchem der obere Kopf des Radius sich dreht. Unten ist das Bein schlank, der processus styloideus ragt weit hinab, und articulirt mit dem os pisiforme und triquetrum.

Die Speiche (radius) ist umgekehrt oben dünner als unten. Oben hat die elliptische Pfanne in dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitt ihren Platz, in der untern Gelenkfläche ruht der Hauptwurzelknochen der Hand, das Naviculare. Dreht sich die Speiche, so dreht sich die Hand mit. Beugt sich dagegen die Ulna, so beugt sich auch die Speiche mit, es folgt dann gleichfalls die Hand dieser Bewegung.

Der Vorderfuß (Hand) hat zwar 5 Zehen, aber der Daumen ist doch sehr verkürzt. Mittelhandknochen und Phalangen sind denen des Hinterfußes sehr ähnlich, aber kleiner, unter den Handwurzelknochen zeichnet sich hauptsächlich aus:

1) Das Kahnbein (naviculare) füllt die ganze Gelenkfläche am Radius aus, und wird beim Menschen durch zwei Knochen, naviculare und lunatum, vertreten. Es hat eine galgenförmige Gestalt. 2) Erbsenbein (pisiforme) liegt hinten auf der Kleinfingerseite, von länglicher Form, vertritt die Stelle des Calcaneus. Zwischen beiden liegt in der hintersten Reihe 3) das dreieckige Bein (triquetrum). In der vordern Reihe dagegen liegt 4) das Hakenbein (hamatum) zum Ansatz für den fünften und vierten Finger; 5) das Kopfbein (capitulum) für den Mittelfinger; 6) das kleine vieleckige Bein (multangulum minus) für den Zeigefinger, endlich 7) das große vieleckige Bein (multangulum majus) für den kleinen Daumen.

Der Mensch

scheint den Schlußstein der Schöpfung zu bilden. Zwar wollte man schon früh Ueberreste, insonders von Riesen, in den tiefern Erdschichten gefunden haben, doch beruhte die Sache stets auf Täuschung. Häufig gaben die Knochen großer Thiere die Veranlassung, namentlich die Backenzähne vom Mastodon, und allerdings war eine solche Deutung,

so lange man von **ausgestorbenen** Geschöpfen nichts ahnete, sehr verzeihlich, denn die Zähne (Tab. 4. Fig. 8.) erinnern wirklich an Menschenzähne, aber erreichen ½ Fuß Länge! Ja wer weiß, ob der alte Glaube an ein untergegangenes Riesengeschlecht hier nicht seine dunkeln Fäden anknüpft, pag. 1.

Als man späterhin in den Petrefakten die Zeugen einer Sünfluth zu erkennen meinte, wurde natürlich nichts eifriger gesucht, als die Gebeine des vertilgten Menschengeschlechtes. Scheuchzer war der glückliche Finder. Als er noch auf der Universität Altdorf (auf Lias gelegen) mit einem seiner Freunde spazieren gieng, fand dieser einen grauen Kalkstein (Stinkstein der Posidonienschiefer) mit Gebeinen, die ihn mit panischem Schrecken erfüllten, und Scheuchzer erkannte darin **zwei Menschenwirbel** (Cuvier aber Wirbel des Ichthyosaurus, Tab. 9. Fig. 2.).

Den größten Ruf erlangte jedoch sein „Homo diluvii testis, et theoskopos; Beingerüst eines in der Sündfluth ertrunkenen Menschen. Zürich, 1726", in den tertiären Süßwasserkalken von Oeningen am Bodensee gefunden. Beide, Wirbel und Beingerüst, sind auch in der „Kupfer-Bibel, in welcher die Physica sacra oder geheiligte Naturwissenschaft derer in der Heiligen Schrift vorkommenden natürlichen Sachen deutlich erklärt und bewährt von J. F. Scheuchzer. Ulm 1731", wieder abgebildet und beschrieben: „ein recht seltenes Denckmal jenes verfluchten Men-„schen-Geschlechts der ersten Welt. Die Abbildung gibt zu erkennen den „Umcreyß des Stirnbeins, die Augenleisten, das Loch an der untern „Augenleise, welches dem großen Nerven vom fünfften Paar den Durch-„paß giebet, Ueberbleibsel des Gehirns, das Joch-Bein, etwas übriges „von der Nasen, ein ziemlich Stück von denen käuenden Mäußlein, wei-„ters 16 Rückgrad-Wirbel, Anzeigen der Leber".

„Betrübtes Bein-Gerüst von einem alten Sünder,
Erweiche Stein und Herz der neuen Boßheits-Kinder."

Heute erscheint es uns freilich fast unerklärlich, daß ein Arzt und Naturforscher, wie Scheuchzer war, mit solcher Blindheit geschlagen sein konnte, allein noch viele seiner Nachfolger erkannten ebenfalls das Richtige nicht, und erst G. Cuvier wies dem allerdings merkwürdigen Geschöpfe seinen wahrhaften Platz unter den Fröschen als *Salamandra gigantea* an.

Als im Anfange unseres Jahrhunderts die Versteinerungen endlich in ein richtiges Licht gestellt waren, suchte man zwar nicht mehr nach Sünfluthsmenschen, dagegen nach *Praeadamiten*. Ein Skelet aus den Meerwasserkalken von Guadeloupe (westindische Inseln), das Dr. König (Transactions of the philosoph. Society 1814) abgebildet und beschrieben hat, lenkte auch alsbald die Aufmerksamkeit der Naturforscher in hohem Grade auf sich. Hier haben wir nun zwar unzweifelhaft ein wahrhaftes Menschengerippe in festem Kalkgestein, allein das Gestein liegt ganz oberflächlich, wird sogar von der Springfluth bedeckt, und bildet sich noch fortwährend unter den Augen der Bewohner, an Meeresküsten eine nicht seltene Erscheinung. Die Reste gehören also ohne Zweifel einer verhältnißmäßig neuen Zeit an, oder können zum wenigsten keinen Beweis

für ein hohes Alter des Menschengeschlechts abgeben. Man mußte sich also nach bessern Beweisen umsehen.

Herr v. Schlotheim glaubte eine Zeitlang diese in den Spalten des Zechsteingypses zwischen Köstritz und Kaschwitz an der Elster gefunden zu haben (Petrefaktenkunde, 1820. pag. 1.). Diese Spalten sind von Diluviallehm erfüllt, in welchem Menschenknochen in Gesellschaft mit Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius, Hyaena spelaea bis in 30 Fuß Tiefe vorkommen. Allein zugleich trifft man auch viel Knochen von Hunden, Wieseln, Hasen, Hamstern, Eichhörnchen, Ratten, Haushühnern, Eulen, Fröschen. Diese sind entschieden nicht fossil, haben noch viel Gallert wie die Menschenknochen. Das hat denn auch Schlotheim selbst wieder zu anderer Ansicht gebracht (Nachträge zur Petrefaktenkunde. 1822. pag. 1.), und heute wird keiner mehr sie für wirklich fossil halten.

Noch geringere Wichtigkeit darf man auf die Menschenknochen in den Bärenhöhlen legen. Denn hier mischt sich auch so vieles nicht Fossile bei, und die Menschengebeine stehen meist dem Neusten darunter so nahe, daß man sich in der That wundern muß, wie man diesen Dingen so viel Gewicht beilegen konnte. Wiewohl sich auf der andern Seite nicht läugnen läßt, daß die Erklärung viel Schwierigkeit machen kann, wie die Menschengebeine, nicht selten in ganzen Skeleten, in die Höhlen hineingekommen sein mögen. Oft hat man keinen andern Ausweg, als anzunehmen, die Menschen haben darin gewohnt. So war es z. B. in der Erpfinger Höhle, südlich von Tübingen, wo man sogar noch Reste eines Feuerherdes wahrgenommen hat.

Die Geologie kann daher über das Alter des Menschengeschlechtes noch weniger Aufschlüsse geben, als die Geschichte. Bis jetzt hat es zwar den Anschein, daß der Mensch weder mit dem Höhlenbären, noch mit dem Mammuth in Europa lebte, aber gesetzt auch, alle würden wirklich zusammen in gleicher Schicht gefunden, so würde das immer noch nicht ein absoluter Beweis für ein hohes Alter sein, denn es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß Löwen, Hyänen, Mammuthe, Rhinocerosse Europa noch bevölkerten, als der Mensch bereits in Asien Wohnsitze inne hatte, und erst mit seinem Vordringen nach Westen wiechen die wilden Bestien der sich ausbreitenden Kultur. Daß man so wenige Menschenreste findet, erklärt sich leicht durch die uralte Sitte der Todtenbestattung.

Erste Ordnung:

Quadrumana. Vierhänder.

Die Affen sind durch ihre vier Hände ausschließlich auf ein Baumleben angewiesen, das bei einzelnen sogar noch durch einen Wickel- oder Greifschwanz erleichtert wird. Was von ihnen nach dem Tode den Raubthieren entgieng, vermoderte im Laube der Urwälder. Lange hat man daher ihre Ueberreste vergeblich gesucht, denn was ältere Petrefaktologen davon gefunden haben wollten, beruhte auf grober Täuschung. Endlich fand man sie in ihrem heutigen Vaterlande, in Asien in den Vorbergen der Himalajahkette, in Brasilien in den Höhlen, wohin sie wahrscheinlich von wilden Thieren geschleppt wurden. Die gefundenen Formen schließen

sich so eng an die dort noch lebenden an, daß kaum eine scharfe Grenze gezogen werden kann. Jedoch haben in den Tropen die Erfunde nicht das Interesse, wie bei uns in Europa, wo Affen jetzt nicht mehr leben, ausgenommen den einzigen isolirten Felsen von Gibraltar, in dessen Wäldern noch Inuus sylvanus gehegt wird, derselbe, welcher auf der gegenüberliegenden afrikanischen Küste sein Vaterland hat. In der Vorzeit war ihre Verbreitungssphäre nach Norden viel größer, denn man fand Reste in Südfrankreich, Griechenland, ja selbst in England.

Pithecus antiquus Blainv. Ann. scienc. nat. 2 ser. VII. Tab. 9. Fig. 1., ein vollständiger Unterkiefer mit 16 Zähnen, welchen Lartet 1837 in den Süßwassermergeln zu Sansans bei Auch unter dem 43° N. B. entdeckte. (Zweite Säugethierformation.) Er soll mit keinem lebenden völlig übereinstimmen, doch scheint besonders die Entwickelung des letzten Zahnes auf seinen nächsten südlichen Nachbar Inuus hinzuweisen.

Am Fuße des Pentelicon bei Athen fand ein bairischer Soldat fast gleichzeitig ein Oberkieferbruchstück, das Andr. Wagner ***Mesopithecus Pentelicus*** nennt (Abhandl. der Münch. Akad. der Wiss. Mathem. Cl. 1843, pag. 153. Tab. 1. Fig. 3.). Von den 16 Zähnen, die einen Affen der alten Welt bekunden, sind nur die zwei vorletzten mit je 4 Hügeln erhalten. Die weiten Nasenlöcher nähern ihn dem indischen Hylobates, die Zähne stehen aber dem Semnopithecus näher. Der griechische Affe, mit Hippotherium und Dinotherium zusammen vorkommend, würde also seine nächsten Verwandten in Indien haben.

Das auffallendste Vorkommen fossiler Affen bildet jedoch der ***Macacus eocenus*** Owen. Annals of nat. hist. IV. 191., zwei Backenzähne, welche im Londonthon (älteres Tertiärgebirge) von Kyson in Suffolk unter 52° N. B. gefunden worden sind. Zu den Makaken oder Meerkatzen gehört aber bekanntlich der Affe von Gibraltar.

Die lebenden Affen zerfallen in zwei Familien:

1) Affen der Alten Welt mit 32 Zähnen, wie der Mensch, und so weit jetzt die Beobachtungen sich deuten lassen, gehörten auch die fossilen europäischen zu dieser Gruppe.

2) Affen der Neuen Welt mit 36 Zähnen, nur in der Neuen Welt. Sämmtliche dort fossilen schließen sich ihnen an.

Die Vertheilung der fossilen Affen auf der Erde folgte demnach denselben Gesetzen, welchen die lebenden heute folgen.

Zweite Ordnung:

Chiroptera. Flatterthiere.

Sie zerfallen in Pelzflatterer und Hautflatterer (Fledermäuse). Bei den Fledermäusen sind die Metacarpen und Phalangen der Vorderfüße, den Daumen ausgenommen, sehr verlängert, weil sich zwischen ihnen eine nackte Flughaut ausbreitet, die den ganzen Körper bis zur Schwanzwurzel wie ein Schirm umgibt. Nur der Daumen ist kurz und mit scharfer Kralle versehen, mittelst welcher sie sich anklammern. Es sind nächtliche Thiere, die am Tage und besonders im Winter finstere

Schlupfwinkel suchen. Man findet daher ihre Knochen in Höhlen und Spalten der Erde gar häufig, aber meist nicht fossil, obgleich viele derselben als fossil ausgegeben werden. Die aus den Bärenhöhlen möchten wohl alle nicht fossil sein, selbst die Reste aus den tertiären Schiefern von Oeningen, Weisenau stehen den bei uns lebenden Formen so nahe, daß ein Theil derselben leicht noch angezweifelt werden könnte, wenn man berücksichtigt, wie leicht bei so kleinen Knochen Täuschungen möglich sind. Jedenfalls knüpft sich an keinen Fund ein besonderes petrefaktologisches Interesse. Cuvier legte jedoch auf die ächt fossile *Vespertilio parisiensis*, die er nach langem vergeblichen Suchen im Gyps vom Montmartre fand, ein Gewicht (Discours sur les révolutions de la surface du Globe, Tab. 2. Fig. 1 u. 2.), weil man bis dahin glaubte, sie hätten wie die Affen vor der Fluth nicht gelebt.

Dritte Ordnung:

Ferae. Raubthiere.

Sie zeigen uns zuerst die auffallenden Veränderungen, welche die Erde noch in letzter Urepoche erlitten haben muß, in ihrer ganzen Größe. Bei keinem Säugethiere finden wir die größte Kraft im kleinsten Raum so concentrirt, als hier. Vor der Schöpfung des Menschen waren sie daher die Herren der Erde, und weit über den nördlichen Erdkreis verbreitet. Die Elasticität ihrer Sehnen in Verbindung mit einem kräftigen Knochenbau gewähren dem Körper große Schnellkraft gepaart mit Zähigkeit des Lebens. Ihr Skelet kann um so mehr als passender Typus genommen werden, da sie von mittlerer Größe leicht zugänglich sind. Sie zerfallen in zwei Gruppen:

a) *Carnivora*, Fleischfresser.

b) *Insectivora*, Insektenfresser.

a) Die *Carnivora* sind für uns bei weitem die wichtigsten: sechs kleine Schneidezähne unten und oben, sehr stark hervortretende Eckzähne (Fangzähne) von conischer Form, und mehrspitzige Backenzähne, nach deren Verschiedenheit man auf die Nahrung schließen kann.

1) Die Katze. *Felis.*

Ihre Zähne sind comprimirt spitzig und blos zum Zerreißen der Nahrung geeignet. Die 6 Schneidezähne oben und unten auffallend klein, dadurch wurden die 4 Eckzähne, innen hinten mit einer markirten Kante, zum Reißen und Einhauen um so wirksamer. Von den 4 Zähnen in jeder Oberkieferhälfte ist der vordere (erste) einspitzig aber auffallend klein, was den Eckzähnen eine um so freiere Stellung und bessere Wirkung gibt; der zweite zweiwurzelig und einspitzig mit unbedeutender Nebenspitze an der Wurzel; der dritte Fleischzahn genannt hat vorn auf der Innenseite einen vorspringenden Höcker mit besonderer Wurzel, außen drei Zacken mit zwei Wurzeln, hinten innen hat sich noch ein ganz kleiner Höckerzahn neben den Fleischzahn gestellt. Von den drei Unterkieferzähnen haben die zwei vordern Lückenzähne eine Hauptspitze, der hintere dem Fleischzahn entsprechende zwei Spitzen.

Der Höhlenlöwe. *Felis spelaea.* Goldf.
Nov. Act. Leop. 1821. tom. X. pag. 498.

Dieses gewaltige Thier, was an Größe und Kraft noch die lebenden Löwen und Tiger übertraf, hat schon Rosenmüller in den fränkischen Dolomithöhlen in fast vollständigen Skeleten gesammelt (Berliner Museum). Da die Knochen der Katzen unter sich so außerordentlich nahe stehen, so hat man kaum ein anderes Unterscheidungsmittel als die Größe, man schwankt daher noch, ob man sie für Löwen- oder Tigerknochen halten soll, R. Owen hält sie neuerlich mehr für Tiger. Mag dem nun aber sein wie da wolle, so steht doch die Thatsache fest, daß noch zur Zeit der Höhlenbären blutgierige Thiere dieser Art Deutschland heimsuchten. Gegenwärtig sind sie selbst aus Europa verschwunden, und nur in einsamen Gegenden warmer Länder vermögen sie sich noch zu halten, wo der Königstiger im Dickicht großer Flußniederungen Ostindiens und der Löwe mehr in den felsigen Sandgebirgen afrikanischer Wüsten Schutz finden. Man könnte daraus schließen wollen, daß auch zur Löwenzeit Deutschland sich eines besseren Klimas erfreut haben müsse, als heute. Allein seitdem man weiß, daß der Königstiger Streifzüge über die Centralkette von Asien hinaus bis in die Wälder Sibiriens (52° N. B.), die noch bedeutend kälter sind, als die unserigen, macht, erscheint die Thatsache in anderem Lichte. Die beugsame Natur einer Katze gewöhnt sich an jedes Klima, wenn sie nur warmblütige Thiere findet. So lange also Deutschland's Urwälder diese in gehöriger Zahl nährten, zogen auch jene ihnen nach. Erst der Mensch hat sie verscheucht, wie der Löwe sich in kurzer Zeit zurückzog, als die Franzosen Nordafrika besetzten. Einige historische Ueberlieferungen verdienen hier Beachtung. Ich will zwar kein Gewicht auf den Vers im Niebelungen Liede legen, wornach es vom Siegfried auf einer Jagd in den Vogesen heißt:

Darnach er viel schiere einen ungefügen Leuwen fand.
Der Leu lief nach dem Schusse nur dreier Sprünge lang. Vers 3747.

Denn man kann dieß für eine poetische Freiheit halten, wie es auch eine Hauptthat mythischer Helden Griechenland's war, das Land von Löwen zu reinigen, Herkules erlegte sie im Peloponnes und auf dem Parnassus. Allein Herodot sagt bestimmt, daß die provianttragenden Kameele der Perser in Macedonien (am Nestus, dem heutigen Karasu) von Löwen angefallen wurden. Auch redet Aristoteles von zwei Löwenspecies: die eine mit krauserm Haar und feigerm Charakter, die andere mit längerm Haar und Edelmuth. Jetzt kennt man nur die letztere. Wenn es aber in historischer Zeit noch in dem bevölkerten Griechenland Löwen gab, so schweiften dieselben gewiß nach Deutschland herein, wo sie ungestörter auf Beute lauern konnten. Es scheint demnach der Faden zwischen den Höhlenlöwen und den jetzt noch in der alten Welt lebenden großen Katzen zu keiner Zeit abgeschnitten gewesen zu sein.

Vom größten Löwen bis zur kleinsten Hauskatze hinab sind Knochen gefunden worden, unter denen bei uns der Luchs, in Amerika die Unze noch in jüngster Zeit eine Stelle finden. Andere gehen tiefer hinab, sie kommen bei Eppelsheim mit Dinotherium vor, reichen auch in Frankreich

in die Tertiärzeit hinunter, und als ältesten Rest sieht man gegenwärtig *Felis pardoides* Blainv. aus dem Tertiärgyps von Paris an, von der schon Cuvier einen Metacarpus wegen seiner Größe für Zibethkatze hielt.

2) Die Hyäne. *Hyaena.*

Sie haben bereits $\frac{5}{4}$ Backenzähne, also jederseits einen mehr als die Katzen. Auch ist ihre Basis breiter und kräftiger, mehr zum Zermalmen der Knochen geschaffen. Der Fleischzahn noch katzenartig, davor aber unten und oben 3 Backenzähne, oben hinten innerhalb des Fleischzahnes gleichfalls ein kleiner Höckerzahn. Cuvier hat sie daher zu den Katzen gestellt. Allein das Skelet gleicht mehr den Hunden, namentlich ist auch am Oberarm die Grube für das Olekranon durchbrochen, und die kleine Knochenbrücke innen fehlt. Die Pfeilnaht der Scheitelbeine und die Lambdoidalnaht des Hinterhauptsbeins entwickeln sich zu ungeheuren Kämmen, die auf die Kraft der Muskeln hinweisen. Sie ziehen Aas und Knochen dem frischen Fleische vor, leben gesellig, vorzüglich gern in Höhlen. Die gestreifte Hyäne (striata) im Norden Afrika's, und die gefleckte (crocuta) mehr im Süden lebend bilden die beiden Hauptspecies.

Die Höhlenhyäne. *H. spelaea*, Goldf.

Sie schließt sich weniger an die gestreifte, sondern so eng an die gefleckte an, daß sie Cuvier geradezu *H. crocuta fossilis* nannte, Goldfuß meint jedoch, ihre Kämme seien stärker ausgebildet, das Hirn kleiner, die Jochbogen weiter, überhaupt die Größe und Stärke des Thieres bedeutender gewesen. Es ist eine zweite jener kräftigern Urformen, die sich schon zusammen mit Mammuthsresten im Lehm von Köstriz, Quedlinburg, Cannstadt ꝛc. vorfinden, besonders aber die Höhlen, wie Gaylenreuth, Sundwich, Kirkdale ꝛc., zu ihrem Lieblingsaufenthalt wählten. Manche Höhlen lieferten so viel, daß man sie im Gegensatz von Bärenhöhlen Hyänenhöhlen genannt hat. Eine solche ist die Höhle von Kirkdale im weißen Jurakalksteine des östlichen Yorkshire, 245 Fuß lang aber an den meisten Stellen so niedrig, daß ein Mann nicht aufrecht stehen kann. Buckland hat sie 1821, wo sie durch einen Steinbruch aufgedeckt wurde, untersucht, die Knochen lagen in einem festen Lehme zerstreut, bei weitem die meisten gehörten der Hyäne an, deren Excremente mit unverdauten Knochen- und Zahnbruchstücken sogar noch erkennbar waren, dabei lagerten theilweis angenagte Knochen vom Ochs, Pferd, Reh, Rhinoceros, Elephant, die im Ganzen den Anschein hatten, als wären sie hineingeschleppt. Buckland glaubt daher, die Hyänen hätten in der Höhle gelebt, und wären dann von einer großen Fluth getödtet und begraben worden (Reliquiae diluvianae, 1823).

3) Der Hund. *Canis.*

Ist mit Fuchs und Wolf so eng verbrüdert, daß man ihre Knochen nur nach der Größe unterscheiden kann. Von den $\frac{6}{7}$ Backenzähnen sind oben der Fleischzahn mit den drei davorstehenden Backenzähnen noch

katzenartig, aber hinter dem Fleischzahn folgen zwei bedeutend große weit nach innen ragende Höckerzähne, mit denen sie die Speise mehr zerkleinern können. Im Unterkiefer 4 Lückenzähne vor dem Fleischzahn, von dem nur der untere Theil dem der Katze gleicht, dahinter noch ein starker Höckeransatz, größer als bei der Hyäne, außerdem noch zwei, wenn auch kleine Höckerzähne.

Der Stammvater des Hundegeschlechts ist bereits von Cuvier in den Gypsbrüchen von Paris als *Canis parisiensis* durch ein Unterkieferbruchstück nachgewiesen. Es gleicht dem im Norden so stark verbreiteten Polarfuchs (C. lagopus) in Form, und übersteigt die Größe eines gewöhnlichen Fuchses nicht. Das Geschlecht setzt sich durch die jüngern Schichten fort, so z. B. erwarb Murchison aus den Oeninger Kalkplatten einen fossilen Fuchs, den Meyer später Canis palustris nannte, Owen sogar zu einem besondern Geschlecht Galecynus erhob. Einzelne Zähne von Thieren mittlerer Größe haben sich in der Auvergne, in den Bohnenerzen der Alp, im Süßwasserkalke von Ulm ꝛc. wiederholt gefunden, und Veranlassung zu mehreren neuen Thiergeschlechtern gegeben, deren Namen wir übergehen. Erst in der Diluvialepoche liegen die unzweideutigen Vorläufer der lebenden Race: ein Höhlenwolf nnd Höhlenfuchs (Tab. 1. Fig. 12. aus der Erpfingerhöhle auf der Alp) mit den deutlichsten Anzeichen der Fossilität, wenigstens befinden sie sich mit Höhlenbär und Höhlenlöwe in gleicher Masse und gleichem Zustande. Blainville meint sogar, daß der Canis familiaris darunter sei: der Haushund habe die Katastrophe überlebt, der nachfolgende Mensch sich seiner freundlich angenommen und vom Untergange gerettet. Dies erkläre zugleich die auffallende Thatsache, daß gegenwärtig keine wilde Species vorkomme, von der er abstammen könne. Allein die Unsicherheit solcher Behauptungen leuchtet gleich ein, wenn man erwägt, wie wenig Knochen allein einen sichern Schluß auf die feinen Unterschiede der weichern thierischen Theile erlauben, um die es sich doch hier handelt.

Cuvier spricht auch von einem *Canis giganteus* aus dem Dinotheriumlager von Avaray bei Beaugency. Nach dem Eckzahn und obern vorletzten Mahlzahn zu schließen, wäre dieser nach den Verhältnissen des Wolfes gerechnet, 8 Fuß lang und 5 Fuß hoch geworden. Blainville glaubt ihn zu einem neuen Geschlecht Amphicyon stellen zu müssen.

Viverra, Zibeththier, das heute noch in Südfrankreich lebt, dessen Zähne man leicht mit Hundszähnen verwechseln kann, kommt schon im Pariser Gyps vor. Noch unwichtiger sind die Mustelinen, wozu Wiesel, Marder, Iltis gehören, ihre Knochen in Höhlen sind meist nicht fossil, ebenso die Fischotter (Lutra), doch ist es bemerkenswerth, wie letztere z. B. in die Erpfinger Höhle kommt, wo doch weit und breit kein Aufenthaltsort für sie ist.

4) Der Vielfraß. *Gulo.*

Jener wegen der bekannten durch Olaus Magnus verbreiteten Fabel viel genannte G. borealis ist gegenwärtig auf die nördlichen Wälder von Scandinavien und Rußland zurückgedrängt, wo er, obgleich nicht größer als ein Dachs, selbst Rennthiere anfällt. Vereinzelt wurde er jedoch nach Schreber auch in Sachsen und bei Helmstedt geschossen. Da nun

Cuvier kaum specifische Unterschiede am Höhlenvielfraß (G. **spelaeus**) auffinden konnte, und die wenn sie vorhanden mindestens gering sind, so dürfte auch hier eine Verbindung des fossilen mit dem lebenden bestehen. Der Zahnbau gleicht den Mustelinen, $\frac{5}{6}$ Backenzähne, nur ein Höckerzahn hinter dem Fleischzahn. Eine Knochenbrücke am untern Ende des Oberarmes. Sein Aeußeres gleicht dem Bären.

5) Der Höhlenbär. *Ursus spelaeus.* Tab. 1. Fig. 6—9.

$\frac{3}{4}$ in gedrängter Reihe stehende Backenzähne, der vordere oben hat drei Hügel mit zwei Wurzeln, und entspricht in seiner Form noch gut dem Fleischzahn der Hunde und Katzen; der zweite fünf Hügel und drei Wurzeln, die beiden Hügel außen ragen hoch hinaus; der dritte $\frac{3}{4}$ Zoll lang und halb so breit, zeigt von außen zwei Höcker, der übrige Theil ist flach tuberculös, der ganze Zahn wird durch fünf Wurzeln im Kiefer befestigt. Ueberhaupt haben diese beiden hintern Höckerzähne analogen Bau mit Menschenzähnen, zeigen also gemischte Nahrung an. Unten ist der erste mit seinen vier Hügeln fleischzahnartig, die hintern drei haben nur niedrige Höcker, die drei vordern zweiwurzelig, der hinterste hat aber nur eine breite Wurzel. Die Eckzähne sind weniger kantig als bei Katzen, und im Oberkiefer kleiner als im Unterkiefer. Die Schneidezähne haben innen einen dicken Schmelzkragen und sind durch ihre bedeutendere Größe schon zum Fassen geeigneter.

Die meisten Höhlenbären haben selbst in frühster Jugend nicht die Spur eines Lückenzahnes, also stets nur 30 Zähne, nämlich 12 Schneidezähne, 4 Eckzähne und 14 Backenzähne. Jedoch bei einzelnen Individuen zeigt sich im Unterkiefer hinter dem Eckzahn eine kleine Alveole, seltener auch noch im Oberkiefer an der gleichen Stelle. Sehr vereinzelt stehen aber die Fälle, wo noch im Oberkiefer vor dem Fleischzahn ein kleiner Platz hat, so daß zwei Lückenzähne oben und einer unten bei dem Höhlenbären zu dem Maximum gehören, also nie über 36 Zähne vorkommen. Bei lebenden Bären ist diese Zahl aber ein Minimum, gewöhnlich stehen unten und oben drei solcher kleinen Zähnchen, wodurch die Summe auf 42 erhöht wird. Wenn dieselben auch unwichtig sind, und zum Theil ausfallen, so fehlen sie doch niemals ganz. Bemerkenswerther Weise sind gerade diejenigen Individuen, welchen alle Lückenzähne fehlen, die kräftigsten, mit dem Auftreten der Lückenzähne nimmt die Größe ab, und es tritt in dieser Beziehung eine solche Annäherung an die heutiges Tages noch in Europa lebenden Bären ein, daß man bei der Trennung in große Schwierigkeit geräth. Man erkennt auch hier wieder leicht die Anknüpfungspunkte an die Jetztwelt.

Im Durchschnitt ward der Höhlenbär $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ größer als die bei uns jetzt lebenden Bären, besonders sind die Tatzen auffallend breiter, und die Knochenkämme des Schädels viel stärker entwickelt. Die Schädel selbst fallen in zwei Gruppen:

Die einen mit steiler Stirn, starken Stirntuberanzen und schmalem Gaumenbein (vor den Choanen gemessen) entfernen sich am weitesten von den lebenden, sie pflegt man vorzugsweise *U. spelaeus* zu nennen;

die andern mit flacherer Stirn und breiterm Gaumenbeine nähern sich vielmehr unserm lebenden, daher nannte sie Blumenbach *U. arctoideus* (dem schwarzen Bäre *U. arctos* ähnlich). Indeß wenn man eine große Reihe Schädel neben einander stellt, wie man das im Berliner Museum zu machen die Gelegenheit hat, so läßt sich die Gränze durchaus nicht sicher ziehen. Daher hat auch Cuvier mit Recht geschwankt. Nur der Kopf mit drei Lückenzähnen und flacher Stirn, *U. priscus* Goldf., unterscheidet sich schärfer, so daß wenigstens die Annäherung zum lebenden eine viel größere ist, als zum Höhlenbären.

Kein fossiler Thierrest wird in europäischen Dolomithöhlen so zahlreich gefunden, als der Bär, während solche in andern Diluvialbildungen nur höchst beschränkt vorkommen. Eine Fluth kann die Knochen unmöglich hineingeführt haben, denn sonst könnte man gar nicht erklären, warum gerade sie so vorzugsweise an den verborgensten Stellen der Erde ihren Platz gefunden hätten. Ein Theil der Knochen liegt gewöhnlich in einem fetten nicht selten schwarzen Lehm, an dem verfaulte Fleischstücke Antheil haben, diese sind am leichtesten zugänglich und am schönsten erhalten. Andere werden von den reinsten Kalkstalaktiten eingehüllt, solche mußten also zerstreut oft in großen Haufen auf dem Boden liegen, sonst hätte sie der Kalk nicht umsickern können. Die Last des Kalkspathes ist aber in vielen Höhlen eine solche, daß sie die Knochenausbeute empfindlich behindert. Dennoch habe ich z. B. in der Erpfinger Höhle (Oberamt Reutlingen) in wenigen Tagen mit ein Paar Arbeitern eine ganze Wagenlast unter den größten Kalkblöcken hervorgezogen, die gering geschätzt, Theile von wenigstens 100 Individuen enthielt.

Die jüngsten Thiere, deren sämmtliche Ersatzzähne noch in der Tiefe des Kiefers unter dem Zahnfleische liegen, bis zu den ältesten Exemplaren, welche vielleicht um ⅓ die lebenden an Größe übertreffen, liegen bunt durch einander, ihre zartesten Knochen, wie Zungenbein, kleine Schwanzwirbel, Brustbein, Gehörknöchelchen (Tab. 1. Fig. 9.) rc. sind aber so gut erhalten ohne Spur einer Abreibung, daß man leicht erkennt, Fluthen dürfen zu einer solchen Ablagerung nur wenig beigetragen haben.

Die Thiere jung und alt lebten vielmehr nach ihrer gewohnten Weise in diesen Höhlen, starben und wurden geboren bis das Ende ihres Geschlechtes erfüllt war. Wären sie von einer Fluth überrascht und begraben worden, so müßten die einzelnen Gerippe viel vollständiger sein, als sie sind. Allein wenn sie an der Oberfläche verfaulten, so fielen ihre Gebeine aus einander, und wurden theilweis von nachfolgenden Geschlechtern verschleppt. Uebrigens ist nicht alles so zerstreut, sondern mit kleinen Schädeln finden sich stets auch kleine Knochen, mit großen große, und wenn man aufmerksam sucht, so gelingt es, einzelne zusammengehörige Gliedertheile und Wirbel wieder zu vereinigen.

Schwieriger läßt sich die Frage nach dem Alter beantworten. Gegenwärtig nimmt man ziemlich allgemein an, daß sie schon Zeitgenossen der Mammuthe gewesen seien, weil sich vereinzelte Ueberreste dieser mit ihnen zusammen finden. Regel ist es jedoch nicht, und findet meist nur am Eingange offener Höhlen statt. Dabei sind dem Ansehen nach viele Bärenknochen so frisch, daß, wären es nicht Bärenknochen, man sie gar

nicht für fossil halten würde. Da wir nun wissen, daß unsere Vorfahren leidenschaftliche Bärenjäger waren, Centraleuropa also mit diesen Thieren überaus bevölkert sein mußte, so muß auch wohl ein Theil dieser Bären historischer Zeit in den Höhlen begraben liegen. Denn das Sichansammeln von Knochen in den Höhlen hat zu keiner Zeit aufgehört, und dauert heute noch fort, wie man an den Uebersinterungen nicht fossiler Knochen sieht, die oberflächlich auf den Stalaktiten zerstreut liegen. Vielleicht war der Höhlenbär geradezu dasjenige Thier, das beim Einwandern der alten Deutschen ein so beliebter Gegenstand der Jagd wurde, er war muthiger und kräftiger als die andern ihn begleitenden Bärenspecies, und deshalb am meisten der Verfolgung ausgesetzt. In Nordamerika, dessen jetzige Fauna mit unserer Diluvialfauna so manche Analogie darbietet, lebt noch heute in den Rocky-Mountains ein großer Bär, Griselbär (U. ferox) genannt, der unsere Höhlenbären an Größe vielleicht noch übertrifft (er wird 8' 7" lang, 5' 10" hoch), seine Tatze ist gleichfalls auffallend breit, und neben diesem leben dann kleinere unsern Europäischen auffallend gleichende Sorten!

b) Die Insektivoren, kleine Thiere mit kleinen Eckzähnen und vielspitzigen Backenzähnen. Igel (Erinaceus), Maulwurf (Talpa) und Spitzmaus (Sorex) sind die drei bei uns lebenden Hauptrepräsentanten, sie werden schon in den Süßwasserkalken der mittlern Tertiärformation von Weisenau angeführt. Auch ausgestorbene Geschlechter, wie der maulwurfsartige Dimylus, werden dort erwähnt. Owen bildet sogar einen Unterkieferast noch aus dem Torflager von Norfolk ab, der als Palaeospalax von allen lebenden Geschlechtern unterschieden wird! Das wäre auffallend.

Vierte Ordnung:

Marsupialia. Beutelthiere.

Die Weibchen gebären die Jungen unreif, und tragen sie in einem Sack, der die Zitzen umschließt, erst aus. Das ist eine große physiologische Merkwürdigkeit, wornach man die Thiere mit Recht als die unvollkommensten unter den Säugethieren betrachten könnte. Sie zeichnen sich alle durch zwei besondere Knochen aus (ossa marsupialia), die Owen als verknöcherte Sehnen der äußern schiefen Bauchmuskeln ansieht, und die länglich gestaltet beweglich vorn an den Schambeinen aufsitzen, aber zur Unterstützung des Beutels nicht dienen, sondern eine andere Bestimmung haben. Gewöhnlich sind die hintern Füße größer als die vordern, weil der Schwerpunkt des Körpers mehr nach hinten liegt, als bei den andern Säugethieren, was die Schnellkraft außerordentlich verstärkt. Nach ihrer Zahnbildung und Lebensweise lassen sich zwar hauptsächlich zwei Gruppen aufstellen: Raubthiere und Pflanzenfresser, allein diese sind so mannigfaltig abgestuft, daß sich in ihnen eine Menge Formen der monodelphyschen Säugethiere wieder abspiegeln.

Neuholland mit den angränzenden Inseln bildet heute ihr hauptsächlichstes Vaterland, alles was die Entdecker an Säugethieren dort

vorfanden, hatte den didelphyschen Charakter *). Der alten Welt sind sie heute durchaus fremd, und nur einzelne Glieder streifen nach Amerika hinüber. In der Vorzeit war es anders, das beweist

Didelphys. Beutelratte Linné.

Jederseits $\frac{5}{4}$ Schneidezähne, $\frac{1}{1}$ Eckzahn, $\frac{3}{3}$ Lücken- und $\frac{4}{4}$ Backenzähne, also zusammen 50 Zähne, eine große Zahl! Die Backenzähne haben Aehnlichkeit mit den Höckerzähnen der insektivoren Raubthiere, auch sind ihre Eckzähne stark entwickelt. Die Füße sämmtlich fünfzehig, mit nackten Sohlen, die Zehen an Länge nicht sehr verschieden, an allen vier Füßen ein abgesetzter aber nagelloser Daumen, während die übrigen vier Zehen sichelförmige Krallen tragen (Pedimanen). Amerika von der Mündung des La Plata bis zu den canadischen Seen das ausschließliche Vaterland, leben von Mäusen, kleinen Vögeln, Insekten und Früchten. In Australien durch Dasyurus vertreten.

Didelphys Cuvieri, Tab. 1. Fig. 14 u. 15., aus dem Gyps des Montmartre bekam Cuvier ein ganzes Skelet von der Größe einer kleinen Scherrmaus. Die vier Backenzähne des Oberkiefers zeigen drei scharfe Spitzen, der Eckzahn stark entwickelt, von den vier des Unterkiefers sind die drei vordern sechsspitzig, der hinterste vierspitzig. Am Unterkiefer steigt der Kronenfortsatz sehr hoch über die Gelenkfläche hinauf, der hintere Winkel des horizontalen Kieferastes springt spitz nach hinten, und schlägt eine Falte nach innen. Letzteres ist besonders charakteristisch für die pedimanen Beutelthiere. 13 Wirbel mit Rippen und 6 Lendenwirbel bilden zugleich ein sehr beständiges Kennzeichen. Alles dieses überzeugte den Entdecker, daß es ein Beutelthier sein müsse. Nur die Beutelknochen hatte er noch nicht gesehen, sie waren noch von Gestein bedeckt, er sagte sie aber mit Bestimmtheit voraus. Zu dem Ende versammelte Cuvier mehrere sachverständige Männer um sich, deutete die Stelle im Voraus an, wo sie liegen mußten, ergriff den Meisel, und legte sie blos, wie es Fig. 14. Tab. 1. bei bb zeigt! Jetzt war es erwiesen, daß zur mittleren Tertiärzeit Didelphys sich auch über einen Theil Europa's verbreiteten. Zwar hätte es auch der neuholländische Dasyurus sein können, allein es fanden sich noch glücklicher Weise die Metatarsen der zwei äußern Zehen: beim Dasyurus sind diese gleich lang, bei den fossilen war aber der äußere ein Drittel kürzer, als beim Didelphys. Im untern Tertiärgebirge von Kyson (Suffolk) haben sich später auch Spuren solcher Thiere gefunden. Daß sie auch in den Knochenhöhlen Brasiliens vorkommen, fällt weniger auf, da dieses noch heute ihr hauptsächliches Vaterland bildet.

Beutelthiere aus dem Oolithe von Stonesfield (nordwestlich von Oxford) zum mittlern braunen Jura gehörig. Seit 1823 kennt man mehrere kleine Unterkiefer, die schon Cuvier didelphysartigen

*) δελφύς die Gebärmutter, also Didelphys mit doppelter Gebärmutter, weil sie ihre Jungen gewissermaßen zweimal gebären, im Gegensatz von monodelphys mit einfacher Gebärmutter, wo die Thiere reifer und selbständiger hervortreten.

Thieren zuschrieb. Ihre vielspitzigen zweiwurzeligen Zähne sprechen durchaus nur für Säugethiere. Der größere heißt

Phascolotherium Bucklandi. Man erkennt noch drei Schneidezähne, aber getrennt wie bei Myrmecobius am Schwanenfluß, ein Eckzahn, drei Lücken- und vier Backenzähne. Der Gelenkkopf ist gewölbt wie bei Didelphys, der hintere Winkel des horizontalen Astes aber weggebrochen. Seinen Geschlechtsnamen hat es bekommen, weil es dieselbe Zahl Zähne mit dem australischen Phascogale gemein hat. Die kleinern Kiefer, deren man mehrere hat, heißen

Amphitherium, Tab. 1. Fig. 16 u. 17. (Thylacotherium), der beste davon zeigt drei getrennte Schneidezähne, die Wurzel vom Eckzahn, sechs Lückenzähne und sechs Backenzähne, also zusammen 16 Zähne auf einer Unterkieferhälfte. Bei Myrmecobius, welcher 52 im Ganzen hat, sind drei Lückenzähne weniger vorhanden, und doch ist dies (nächst Gürtelthieren) unter den lebenden Landsäugethieren die größte Zahl. Daher hat man die Kiefer auch auf Wassersäugethiere, etwa Seehunde, beziehen wollen. Doch stimmt die Größe und namentlich auch der Bau am Hinterende des Kiefers am besten mit Beutelthieren. Die beiden Species A. Prevostii und A. Broderipii scheinen wenig von einander verschieden, und erreichten etwa die Größe einer Ratte. Nach mikroskopischen Untersuchungen der Knochenzellen kommt auch ein kleiner Wirbel dort vor (Bowerbank, Quart. Journal, 1848. Tab. 2. Fig. 6.).

Neuerlich sind sogar zwei kleine zweiwurzelige Zähnchen im Bone-Bed auf der Gränze zwischen Lias und Keuper gefunden und *Microlestes antiquus* (ληστής Räuber) genannt worden. Auch die Zahnkronen scheinen mehrspitzig. Möglicher Weise können es Fingerzeige für ein tieferes Vorkommen kleiner Beutelthiere sein. Ich kenne sie nicht.

Die Heßberger Thierfährten. Tab. 1. Fig. 5.

Fossile Fußstapfen wurden zuerst 1828 von Dr. Dunkan aus dem Buntensandstein von Corn Cockle Muir (Dumfries-shire) beschrieben, und von Buckland für Schildkrötenspuren gehalten. Merkwürdiger als diese sind die 1834 von Dr. Sickler bei Heßberg ohnweit Hildburghausen (Südrand des thüringer Waldes) bemerkten. Sie finden sich gleichfalls im obersten Buntensandstein, der hier eine graue Farbe hat. Wellenschläge und netzförmige Sprünge, die man einst fälschlich für Pflanzenreste erklärte, sind die stetigen Begleiter aller Fußtritte. Das Wasser war nämlich sehr seicht, und konnte die Wellenschläge dem Thone und Sande mittheilen. Zuweilen wurde der Boden sogar ganz trocken gelegt, es entstanden dann netzförmige Sprünge von Zollbreite in den dünnern Schlammschichten, auf diesem halbtrockenen Boden wanderten die Thiere einher, und drückten ihre Fährten ein. Die nachfolgenden Wasser füllten alles mit Sand und Schlamm aus, Fährten und Sprünge erscheinen folglich in Relief auf der Unterseite der Sandsteinplatten (Tab. 1. Fig. 5.).

Die Fußtritte deuten ungleiche Füße an, die vordern sind 2—3 Mal kleiner als die hintern; Alle haben einen abgesetzten Daumen mit starkem Ballen; der Daumen hat keinen Nagel, die übrigen vier Finger haben dagegen starke Krallen, so ist es wenigstens bei den großen

Hinterfüßen. Das Thier hatte einen schnürenden Gang, denn die Tritte liegen sämmtlich in einer Linie, der Daumen nach außen, und der große Hinterfuß unmittelbar hinter den kleinen Vorderfuß gestellt. Auch in England wird der Newred von Warwickshire, Cheshire und die Steinbrüche von Storntonhill bei Liverpool als Fundorte angeführt. In Nordamerika sollen sie sich mit den dortigen Vogelfährten zusammen finden.

Bis jetzt stimmen diese Fährten mit keinem Thier besser, als mit denen des Didelphys, wofür sie Wiegmann erklärt hat, namentlich spricht der nagellose Daumen nicht für Affen, sondern für Pedimanen, und die Ungleichheit der Füße erinnert wenigstens an das Känguru in der Klasse der Beutelthiere. Auch könnte man sich wohl nach obigen Thatsachen mit dem Gedanken vertraut machen, daß Beutelthiere zuerst die Erde bevölkert haben möchten. Freilich war die Größe sehr bedeutend, denn die Schrittweite beträgt 19—20 Zoll, und der Hinterfuß gibt einer Bärentatze an Größe wenig nach.

Säugethiere in so alten Formationen kommen unsern gewöhnlichen Theorien ein wenig unerwartet, daher wird man versucht, sie mit den Sauriern jener Formation in Verbindung zu setzen, und hier bieten wirklich die froschartigen Mastodonsaurier, deren Füße man noch nicht kennt, der Hypothese ein offenes Feld. Allein es bleibt das rein Hypothese ohne allen Halt. Wenn einmal Beutelthiere im mittlern braunen Jura vorkommen, so darf man denn auch einen Schritt weiter gehen, und die Vermuthung auf den Buntensandstein ausdehnen. Daß die Spuren gerade den unvollkommensten unter den Säugethieren, den didelphyschen, das Wort reden, ist jedenfalls eine Thatsache, die Beachtung verdient.

Neuholland

nährt zwar keine Species vom Didelphys, aber desto mehr andere Beutelthiertypen hat es lebend und fossil aufzuweisen. Der kleine räuberische Dasyurus vertritt dort die Stelle der Beutelthiere, ein viel größerer fossiler D. laniarius kommt in den Knochenhöhlen des Wellington Thales (westlich der blauen Berge am Macquarie) vor. Wie bei uns Bären und Hyänen, so war dieser dort Herr der Höhlen, und schleppte namentlich die Knochen der wiederkäuenden Kängurus (Halmaturus) hinein, die sich an ihren tapirartigen Backenzähnen mit zwei Querhügeln leicht erkennen lassen. Das ausgestorbene *Halmaturus Titan* Ow. übertraf aber an Größe noch das größte Säugethier Neuholland's, das H. gigas. Ja es ist von besonderem geologischem Interesse, daß alle diese Typen nirgends anders in der Welt fossil gefunden worden sind, als da, wo sie heute noch leben. Aber nicht blos die lebenden Geschlechter sind in der dortigen Vorzeit vertreten, sondern Owen (Odontographie, pag. 394.) hat bereits ausgestorbene nachgewiesen. Eines davon *Diprotodon australis* erreichte die Größe des Rhinoceros, hatte Backenzähne wie das Dinotherium, und ist daher auch damit verwechselt worden. Allein die Unterkiefer haben lange meißelförmig angekaute (und folglich nach oben gerichtete) Schneidezähne, denen des nagethierartigen Wombat (Phascolomys) so ähnlich, daß an der Beutelthiernatur schon aus diesem Grunde nicht

zu zweifeln ist. Nototherium war sehr ähnlich, aber hatte keine Schneidezähne. Wenn dann endlich auch die dortigen mastodonartigen Zähne Beutelmastodonten angehört haben (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 379), so zeugt dieses von einem durchgreifend verschiedenen Schöpfungsplane, den wir bewundern müssen, aber nicht durchschauen können.

Fünfte Ordnung:

Glires. Nagethiere.

Zwar die kleinsten, aber keineswegs uninteressantesten, denn sie bilden eine sehr abgeschlossene Gruppe. Die Schneidezähne oben und unten haben vorn eine härtere Schmelzplatte, welche als Schneide wirkt, da sie sich schwerer abkaut als die hinterliegende Zahnsubstanz. Sie hören nie auf zu wachsen, haben daher keine Wurzel sondern unten ein offenes Loch, worin die Pulpa sitzt, welche die Zahnschichten bildet. Eckzähne nicht vorhanden, und Backenzähne auch nur in geringer Zahl. Der comprimirte Gelenkkopf des Unterkiefers läuft sehr leicht in einer flachen Längsrinne des Schlafbeines von vorn nach hinten. Wegen der Länge der Schneidezähne sind die Zwischenkiefer außerordentlich entwickelt, und doch reichen erstere mit ihrem Wurzelende weit in den Oberkiefer hinein, während sie im Unterkiefer, unter sämmtlichen Backenzähnen weggehend, bis in den Hals des Gelenkkopfes hintergehen. Die Hauptkraft dieser kleinen Thierchen hat die Natur in diesen Schneidezähnen concentrirt, womit sie daher im Verhältniß zur Größe Außerordentliches leisten, und diese Waffe altert nie, da sie zeitlebens fortwächst. Weil sie die Pfoten zum Fressen gebrauchen, so haben sie ein Schlüsselbein. Tibia und Fibula zu einer Gabel verwachsen.

Wirklich fossile Nagethierknochen gehören zu den Seltenheiten, vielleicht auch weil sie leicht übersehen werden. Die ältesten bekannten treten im Pariser Gyps auf. Nach ihren Backenzähnen kann man hauptsächlich drei Gruppen unterscheiden:

a) **Schmelzfaltige Backenzähne ohne Wurzel**, die also ebenfalls wie die Schneidezähne in's Unendliche wachsen. Sie haben entweder gar keine Milchzähne, oder dieselben fallen schon, wie bei Hydrochoerus im Mutterleibe aus. Der Schmelz bildet meistens einen in sich geschlossenen Faltenkreis, der innen die Zahn- und außen die Cämentsubstanz enthält. Kaufläche und Wurzelende sehen gleich aus, nur ist am letztern das Schmelzblech dünner.

1) *Hypudaeus* Ill. (Arvicola). Feldmaus. Tab. 3. Fig. 11 u. 12.

$\frac{3}{3}$ Backenzähne, der Schmelz bildet faltige Cylinder, die vordern Zähne kräftiger als die hintern, gleichen aber alle einander sehr. Cämentsubstanz nur wenig vorhanden, daher die Zähne auf den Außenseiten tief gefurcht, zwischen je einer äußern und innern Furche treten die Schmelzbleche hart aneinander. Sie sind lebend in Europa sehr verbreitet, finden sich daher besonders häufig in Höhlen und Spalten, aber meist nicht fossil.

H. terrestris, die Scherrmaus, von Größe einer kleinen Ratte, in der Erpfinger Höhle. *H. amphibius*, die Wasserratte, etwas größer fand sich in der Kirkdaler Höhle außerordentlich häufig (H. spelaeus). Merkwürdig ist *H. brecciensis* Wagn., die gewisse Knochenbreccien am Mittelmeer in ungeheurer Anzahl erfüllt, und dort nicht mehr leben soll. Auch *H. arvalis*, die gemeine Feldmaus, gehört hierhin.

2) *Leporini*. Die Hasenfamilie. Tab. 3. Fig. 10.

Ihre großen Schneidezähne haben vorn eine Längsfurche, dahinter stehen noch zwei kleinere Schneidezähne, Junge haben sogar abermals zwei Milchschneidezähne hinter den zweiten, die aber zeitig ausfallen. Ihre Backenzähne sind comprimirte Schmelzcylinder, unten außen und oben innen mit einer zierlich gekerbten schmalen Cämentfalte versehen. Daher bleibt beim Abkauen in der Mitte eine Querkante stehen.

Schon Cuvier erwähnt aus den Knochenhöhlen einen *Lepus diluvianus*, der aber unseren lebenden überaus gleicht. Die Knochen dieses Thieres werden leicht in Höhlen geschleppt, und es ist daher die Frage, ob es zur Diluvialzeit schon einen Stammvater der Hasen gab, schwer zu entscheiden. Interessanter sind die Reste von

Lagomys Cuv. Pfeifhase, viel kleiner als der Hase, und statt $\frac{6}{5}$ hat er nur $\frac{5}{5}$ gleich gebaute Backenzähne. *Lagomys alpinus*, das Schoberthier von der Größe eines Meerschweinchens, sammelt Kräuterschober von 3 Fuß Höhe, lebt auf den höchsten Gebirgen Sibiriens unmittelbar unter der Schneeregion, wie man leicht aus den Schobern erkennt. Im Ural sind sie schon nicht mehr. Dieses Thier hat Cuvier in der Knochenbreccie von Corsika nachgewiesen (L. corsicanus), etwas kleinere finden sich unter gleichen Verhältnissen bei Cagliari in Sardinien in ungeheurer Menge, welche allen Glauben übersteigt (L. sardus Rud. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1832. pag. 753.). Das Muttergestein ist ein rother Süßwasserkalk mit Helix und zahllosen kleinen Knochen, die hauptsächlich Hypudaeus und Lagomys angehören. Der Kalk erfüllt unregelmäßige Spalten des Flözkalkes am Mittelmeer von Gibraltar an um die Nordküste des Mittelmeeres herum über Dalmatien bis Griechenland. Auch die Inseln Sicilien, Corsika und Sardinien haben ihn. Er ist neu, und wenn er nicht mehr der historischen Zeit angehört, so doch den jüngsten Diluvialbildungen. Auch in den Süßwasserkalken von Oeningen sind mehrere fossile Species (L. oeningensis, Meyeri) in ziemlich vollständigen Skeleten gefunden.

Wieder ein Geschlecht, das früher eine viel größere Verbreitungssphäre hatte, als heute, wo es sich hauptsächlich auf die Hochgebirgsinseln Asiens (Daurien, Himalayah) und Nordamerika's (Rocky-Mountains) zurückgezogen hat.

3) *Cavini*. Halbhufer.

Wozu das aus Brasilien eingeführte Meerschweinchen (Cavia), und das Wasserschwein (Hydrochoerus) gehört. Beide kommen nur in ihrem heutigen Vaterlande Brasilien fossil vor. Das Wasserschwein wird $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, lebt an den großen Flüssen Amerika's, hat $\frac{4}{4}$ Backenzähne,

wovon der hintere aus 11 Schmelzcylindern besteht, die ihrer ganzen Länge nach durch Cämentsubstanz von einander getrennt werden. Die Kaufläche hat daher Aehnlichkeit mit Elephantenzähnen, allein die Schmelzcylinder bekommen niemals Wurzeln, wie das bei Elephantenzähnen geschieht.

b) **Schmelzfaltige Backenzähne im hohen Alter mit Wurzeln.** Sie wachsen also nur eine Zeitlang fort, und die Cämentfalten der Jugend schließen sich endlich unten zu Cämentsäcken, die auf der Kaufläche dann als Cämentinseln erscheinen.

4) *Castor.* Der Biber. Tab. 3. Fig. 7, 8 u. 16.

$\frac{4}{4}$ Backenzähne, die in der Jugend 3 + 1faltig sind, oben stehen die drei Cämentfalten außen, und die eine innen, unten umgekehrt die drei innen, und die eine außen. Dadurch ist die Wirkung des angekauten Schmelzbleches in das schönste Gleichgewicht gebracht. Die größten Nagethiere Europa's sind aber gegenwärtig überall der Kultur gewichen, nur hin und wieder werden sie z. B. an der Donau bis Ulm hinauf verschlagen. Früher war dagegen der *Castor fiber* viel verbreiteter, man findet seine Knochen im aufgeschwemmten Lande, in den Torfmooren und Bärenhöhlen. Einige darunter, wie der *C. Trogontherium* von den Ufern des Asow'schen Meeres bei Taganrock, waren $\frac{1}{3}$ größer als der lebende. Dringen wir jedoch tiefer in die Erde, so nimmt ihre Größe bei gleichem typischem Bau der Zähne ab. So hat z. B. der *Castor Jaegeri* aus dem Tertiärsande von Eppelsheim kleinere Zähne, als der gemeine Biber, der *Castor Eseri* aus dem Süßwasserkalke von Ulm ist sogar um $\frac{1}{3}$ kleiner, noch kleiner *Castor minutus* aus der Braunkohle von Elgg. Manche wollen daher ein besonderes Geschlecht *Chalicomys* (Kies-Maus) daraus machen.

In vielen Schichten, wie z. B. in den Bohnenerzen der Alp, findet man spärliche Reste einzelner Zähne, deren Deutung einen großen Spielraum zuläßt, zumal da zwischen den Zähnen des kleinen Biber und den 2 + 1faltigen und 1 + 1faltigen Zähnen von Dipus und Spalax, wie ähnliche bei Salmandingen vorkommen, allerlei Vermittelungen stattfinden. Aus letztern hat Jäger ein Geschlecht *Dipoides* gemacht (Tab. 3. Fig. 9.), doch wäre da z. B. eben so gut *Plagiodontia Aedium* Cuv. Ann. scien. nat. 2 ser. Tab. 17. von den Antillen in Vergleich zu ziehen, das oben 1 + 1faltige und unten 2 + 1faltige Zähne hat, und nur die Größe eines kleinen Kaninchens erreicht.

c) **Höckerzähne mit langen Wurzeln.** Die ganze Zahnkrone wird von Schmelzhöckern überzogen.

5) *Murini.* Die Mäuse.

Mit $\frac{3}{3}$ stumpfhöckerigen Backenzähnen, wozu unsere Hausmaus (Mus musculus) und die Ratten gehören. In den Höhlen findet man die Knochen öfter, aber wohl nicht fossil. Auch aus den Knochenbreccien des Mittelmeeres führt Wagner (Denkschrift der Münchner Akad. Tab. 1.

Fig. 26—40.) die Hausmaus an. Der im Norden Deutschland's noch so sehr verbreitete Hamster (Cricetus), aber gegenwärtig in Frankreich und Südwestdeutschland fehlend, kommt in den vulkanischen Alluvionen der Auvergne und in den Spalten des Pariser Tertiärgypses, also in Gegenden, wo er nicht mehr lebt, vor, aber dennoch wohl nicht wirklich fossil.

6) *Sciurini.* Eichhörnchen. Tab. 3. Fig. 17—27.

$\frac{5}{4}$ höckerige Backenzähne, allein der erste oben ist klein und fällt zeitig aus. Das Eichhörnchen (Sciurus fossilis Cuv.) wird schon, in freilich nicht sehr deutlichen Fragmenten, aus dem Pariser Gyps angeführt. Das Murmelthier (Arctomys marmotta) heutiges Tages auf die Hochgebirge der Alpen und Karpathen beschränkt, wird von Kaup aus dem Tertiärsande von Eppelsheim (A. primigenia) etwas größer als das lebende angeführt. Von den noch in unsern Wäldern lebenden *Myoxus*, Siebenschläfer, $\frac{4}{4}$ Backenzähne, fand Cuvier im Gyps des Montmartre ein vollständiges Skelet (M. parisiensis), dessen Zähne genau mit dem lebenden Myoxus glis übereinstimmten. Ein Beweis, wie wenig manche Thierformen selbst seit der ältesten Zeit sich verändert haben. In den Sigmaringischen Bohnenerzen kommen Knochen in großer Zahl vor, die in Beziehung auf Größe (Tab. 3. Fig. 17—27.) zwischen Eichhorn und Murmelthier stehen.

Sechste Ordnung:

Edentata. Zahnlose.

Sie haben zum Theil riesenhafte nach unten gebogene Nägel, kurze im ersten Gliede verwachsene Phalangen, und ein entwickeltes Schlüsselbein, was auf einen starken Gebrauch der Vorderfüße deutet. Ihre Zähne sind nur unvollkommen, und wenn Schneidezähne überhaupt vorhanden, so blos im Oberkiefer. Manche haben auch einen Schuppenpanzer. Kurz es kommen eine Reihe Abnormitäten vor, die der ganzen Ordnung den Stempel der größten Merkwürdigkeit aufdrücken. Ihr Hauptvaterland ist Südamerika, nur einzelne Glieder schweifen nach Südafrika und Neuholland hinüber. Sie bilden insofern den Gegenpol zu den Beutelthieren. Auch zur Diluvialzeit hat eine ganze Reihe riesenhafter Formen die neue Welt bevölkert, und kaum deren Gränzen überschritten.

1) Faulthiere. *Bradipoda.*

Keine Schneidezähne, $\frac{5}{4}$ Backenzähne, und zwar die einfachsten von der Welt: ein harter schmelzartiger Cylinder von gefäßloser Zahnsubstanz umgibt die weichere, körnige, centrale, gefäßreiche Zahnsubstanz, außen ist der Cylinder von einer Cämentlage bedeckt, Schmelzsubstanz ist also nicht vorhanden. Die Zähne wachsen in's Unendliche fort, haben daher keine Wurzel, sondern sind unten hohl, oben steht durch's Abkauen die härtere Zahnsubstanz über die Kaufläche hervor. Die vordern Backenzähne vertreten die Stelle der Eckzähne. Das Jochbein gabelt sich hinten,

ein Ast steigt senkrecht hinab, und der obere erreicht den Jochfortsatz des Schlafbeines nicht. Die vordern Extremitäten übermäßig lang, und vermöge einer eigenthümlichen Einrichtung der Fußwurzelknochen können auch die Hinterfüße nur schief auf den Boden treten, desto mehr eignen sie sich zum Klettern, da die Thiere ausschließlich auf das Laub der Bäume angewiesen sind *(Phyllophagen)*. *Bradypus*, das Faulthier mit drei Zehen an allen Füßen und neun Halswirbeln, und *Choelopus* der Krüppler mit zwei Zehen vorn und drei hinten, sieben Halswirbeln und starken Vorderzähnen sind die einzigen lebenden verkümmerten Geschlechter der brasilianischen Wälder. Dagegen liegen die

Megatheriden Ow.

im Schlamme der jüngsten Diluvialformation begraben, von einer Riesengröße, die dem Rhinoceros und Elephanten nicht nachsteht.

Megatherium Cuvieri Tab. 3. Fig. 13. Desm. wurde 1789 mit vollständigem Skelett im Schlamm der Pampas von Buenos-Ayres entdeckt, und ist noch heute im Museum von Madrid aufbewahrt. Cuvier stellte es geradezu zu den Faulthieren, und Pander nannte es ***Bradypus giganteus***, Riesenfaulthier. Der kleine Kopf, das gegabelte Jochbein und die $\frac{5}{4}$ Backenzähne (Owen) sprechen dafür. Die Zähne bilden aber vierseitige Säulen, die durch Abkauen zwei Querhügel bekommen. Die Vorderfüße nur wenig länger als die Hinterfüße, das Becken von enormem Umfang, die Darmbeine stehen wie Flügel rechtwinkelig gegen die Wirbelsäule, was auf sehr entwickelte Eingeweide für vegetabilische Nahrung schließen läßt. Das Femur halb so breit als lang, und Tibia mit Fibula unten und oben verwachsen, der Körper ruhte also hinten wie auf zwei mächtigen Säulen, die durch einen starken Schwanz noch unterstützt wurden. Das Schulterblatt hat vor der Spina das allen Edentaten eigenthümliche Loch, Tab. 4. Fig. 1., Acromium und Coracoideum vereinigen sich, um dem Sförmigen Schlüsselbeine eine große Gelenkfläche und dem Arme eine festere Stütze zu geben. Der Humerus am Oberende dünn, was seine Gelenkigkeit befördert, am Unterende dagegen außerordentlich breit zum Ansatze kräftiger Handmuskeln. Der starke Radius dreht sich frei um die mit kurzen Olecranon versehene Ulna, wie bei Affen und Faulthieren. Die Mittelfuß- und Mittelhandknochen sehr kurz, auch die Phalangen, nur die Krallenphalangen außerordentlich kräftig, vorn vier, hinten drei Zehen. Die drei mittlern Zehen vorn trugen sehr lange Nägel, was dieselben zum Greifen und Graben um so mehr geschickt machte, da sie wie bei allen Edentaten wegen eines Vorsprunges an der Oberseite der Gelenkfläche sich nach oben nicht zurückbiegen. 14 Fuß lang, 8′ hoch, von 40° N. Br. bis 40° S. Br. in Amerika, besonders in den Pampas, den Knochenhöhlen Brasiliens und Kentuckys ꝛc.

Megalonyx Jeffersoni, Tab. 1. Fig. 10. Harl., wurde 1795 von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten Jefferson in einer Höhle von West-Virginien gefunden, Spix und Martius fanden ihn in der Höhle bei Formigas in Brasilien, Harlan sogar mit Knorpel und Bändern im Mississippithal, was auf ein geringes Alter schließen lassen würde.

$\frac{4}{4}$ gedrängte Backenzähne mit elliptischem Querschnitt. Die Füße waren ebenfalls gedreht, und Lund behauptet, die Thiere hätten einen Greifschwanz gehabt, dann würden sie troß ihrer Größe (8' lang und 5' hoch) Bäume erklettert haben!

Mylodon robustus, Tab. 4. Fig. 1., Owen (Description of the Skeleton of an extinc gigantic Sloth. London 1842) wurde 1841 am La Plata nördlich Buenos Ayres im Pampasschlamme entdeckt, und im Chirurgen-Collegium zu London aufgestellt. Der Körper kürzer als am Hippopotamus, hat hinten ein Becken so breit und tiefer als beim Elephanten. Die lange Sohle des Fußes ist unter rechten Winkeln an die Röhrenknochen angesetzt, was dem Körper eine ungemeln sichere Stellung gab, die noch durch den Schwanz gestützt werden konnte. Fünf Finger am Vorderfuß, die innern mit drei großen Krallen, Hinterfuß vier Zehen. $\frac{5}{4}$ dreieckige Zähne mit Zwischenraum (Tab. 3. Fig. 1 u. 2.). Andere Species wurden zu Bahia Blanca in Patagonien, am Missouri und selbst im Oregongebiet entdeckt.

Nimmt man zu diesen drei Riesenformen noch Scelidotherium, Platyonyx, Coelodon, Sphenodon so kann man sich einen Begriff von der mannigfaltigen Entwickelung machen. Wenn die heutigen Faulthiere die Bäume erklettern, um ihre Nahrung, die Blätter zu suchen, so stellten die Megatheriden sich auf die Hinterfüße, schwenkten ihren gewaltigen Körper empor, stützten sich auf den Schwanz, und entwurzelten mit der Kraft ihrer vordern Tatzen die Bäume, deren Blätter ihnen Nahrung boten. Zuweilen mochten sie auch an starken Stämmen hinaufklettern, um starke Zweige abreißen zu können.

2) Gürtelthiere. *Cingulata*, Armadill Spanisch.

Die Zähne sind ebenfalls einfache Säulen wie bei Faulthieren, aber die gefäßlose Zahnsubstanz viel stärker, Schmelz gleichfalls nicht vorhanden. Nur ausnahmsweise kommt oben im Zwischenkiefer ein Schneidezahn vor (Euphractus). Sie sind bepanzert und graben sich Erdhöhlen, haben daher auch sehr große Krallen. Leben nur in Südamerika, von dem heißen Tieflande Meriko's bis zur Magellanstraße. Auch hier nur die fossilen. Lebend kennt man hauptsächlich zwei Gruppen:

a) *Dasypus*, Gürtelthier, Tatu. Knochenpanzer aus kleinen Stücken verwachsen, bedecken den Kopf, die Schultern und das Kreuz, der Hals ist frei beweglich, und auf dem Rücken zwischen Schulter- und Kreuzpanzer stehen 3—13 Schildgürtel. *Dasypus gigas* hat 24—26 Oberkiefer- und 22—24 Unterkieferzähne also zusammen 94—100 Zähne, die größte Zahl bei Landsäugethieren. Der Körper wird 38 Zoll lang, es ist das größte unter den lebenden. Fossile Gürtelthiere sind nach Lund in den Knochenhöhlen Brasiliens nicht ungewöhnlich.

b) *Chlamydophörus*, Panzerthier, ein kleines sechs Zoll langes Thier, aus dem innern Gebirge Chili's $33\frac{1}{2}°$ S. Br., hat vom Kopf bis zum Kreuz blos Quergürtel, und lebt wie ein Maulwurf unter der Erde. Aeußerst selten zu haben.

Die fossilen Gürtelthiere der Diluvialzeit entwickeln sich ebenfalls riesenförmig, sie streifen daher in vielen ihrer Kennzeichen an die

Megatheriden heran, hatten aber dicke Panzer, die man lange auch dem Megatherium zuschrieb. Das merkwürdigste darunter ist

Hoplophorus Selloy Lund, von der Größe eines Ochsen. Die Schildpanzer mit sechseckigen Täfelchen fand Sellow zuerst bei Monte-Video, und berechnete die Länge des Thieres auf 10′ (Weiß, Abh. der Berl. Akad. 1833). Die Zähne sind zwar faltig eingeschlagen, etwa wie bei Hydrochoerus, haben aber keine Schmelzsubstanz, man schließt aus den Falten, daß sie von Pflanzen sich nährten. Am Jochbein wie bei Faulthieren ein herabsteigender Ast. Die Knochen bieten durchaus gürtelthierähnliche Formen, aber die Füße waren nicht zum Graben eingerichtet. Lund fand sie in den Knochenhöhlen Brasiliens. Sehr nahe steht diesem

Glyptodon clavipes, Tab. 3. Fig. 3 u. 4., Ow., ein vollständiges Skelet aber ohne Panzer, das Rhinoceros noch an Größe übertreffend, wurde bei Monte-Video gefunden, und in den Geol. Trans. 2 ser. VI. pag. 81. beschrieben. Die $\frac{8}{8}$ Backenzähne haben jederseits zwei tiefe Furchen (γλυπτός ausgeschnitzt), wodurch die Kaufläche in drei Felder getheilt wird. Owen hält ihn so bestimmt für ein armadillartiges Thier, daß er ihm ebenfalls die Sellow'schen Panzerstücke zuschreibt.

Auch hier sind noch eine ganze Reihe Geschlechter abgezweigt worden, wie Pachytherium, Chlamydotherium etc., die zum wenigsten den ähnlichen typischen Bau zeigen. Alle liegen im Pampasschlamme begraben, einem röthlichen fetten Diluviallehm, der von Buenos-Ayres sich südlich zur Bahia Blanca über 8—9000 Quadratmeilen erstreckt, auch auf dem linken La Plataufer bei Monte-Video liegt noch ein Theil. Ein vollkommenes Gegenstück zu unserm Lehm findet er sich nicht blos in der niedern Ebene, sondern dringt in die Höhlen ein, reicht selbst auf die höchsten Plateaulandschaften hinauf, doch führt er hier nicht die Knochen der Ebene. Unter dem Schlamme, in welchem ganze Skelete liegen, als wären die Thiere mit Haut und Haaren begraben, greift eine Meerestertiärformation mit vielen ausgestorbenen Muscheln Platz, die sich durch Patagonien bis zur Feuerlandsinsel erstreckt, und in ihren mittlern Lagen auch einige Knochen, aber von andern Thieren als im Schlamme, bewahrt. In diesem merkwürdigen Lande der riesigen Edentaten fand Darwin am Rio Negro etwa 40 Meilen nordwestlich Monte-Video einen Schädel von der Größe des Hippopotamus und einen Unterkiefer in der Bahia Blanca, aus denen Owen in der Voyage of Beagle ein neues Geschlecht

Toxodon platensis machte, das jedoch nach so verschiedenen Seiten hin Verwandtschaften zeigt, daß man es noch nicht sicher stellen kann. Der Hinterschädel steigt schief nach vorn auf, wie bei den Seekühen, was wenigstens auf ein Leben im Wasser hindeuten würde. Aber die geraden Zähne sind schmelzfaltig und ohne Wurzeln, wie bei Nagethieren. Von den sieben Backenzähnen des Oberkiefers haben die hintern größern innen eine tiefeindringende Falte, von den sechs Unterkieferzähnen haben dagegen die drei hintern innen zwei und außen eine Schmelzfalte, und da alle in's Unendliche wachsen, so wäre das vollkommener Nagethiercharakter. Dabei sind auch die Zwischenkiefer stark entwickelt und haben zwei kleine innere und zwei große äußere meißelförmig angekaute Schneidezähne (wie bei Hasen, nur daß bei diesen die innern kleinen hinter den

großen stehen), aber der Unterkiefer hat sechs Schneidezähne! Und die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist quer, allen Nagethieren entgegen. Nimmt man dazu den plumpen Bau, so könnte man sich auch mit Owen für Pachydermen entscheiden. D'Orbigny (Voy. Amer. mérid. Paléont. Tab. 8. Fig. 1—3.) bildet einen unten durchbohrten Oberarm ab, der über 13" lang ist, und seiner Form nach ebenfalls zwischen Nagethieren und Pachydermen besteht. Aus dem Tertiärgebirge von Patagonien wird die Tibia einer Megamys (l. c. Tab. 8. Fig. 4—8.) abgebildet, von der Größe eines mittleren Pferdes, die Laurillard nur in die Ordnung der Nagethiere setzen konnte.

3) Ameisenfresser. *Vermiliguia.*

Lange Schnautze mit kleiner Mundöffnung, aus welcher sie eine lange klebrige Zunge hervorstrecken, um Ameisen und Termiten zu fangen, deren Bau sie mit ihren tüchtigen Krallen öffnen. Sie brauchen dazu keine, oder doch nur sehr unvollkommene Zähne. Ihr Vaterland ist nicht blos Brasilien, sondern auch Afrika und Asien, daher finden wir denn auch ihre vorweltlichen Reste bei uns, obschon nur äußerst sparsam.

a) *Orycteropus*, Ameisenscherrer, hat $\frac{5}{5}$ Backenzähne, die auf der Kaufläche so faserig wie der Querschnitt von spanischem Rohr aussehen. Hauptsächlich vom Cap (capensis), aber auch in Aethiopien. D'Orbigny erwähnt jedoch Ueberreste aus den Pampas Brasiliens, wo er heutiges Tages nicht lebt.

b) *Myrmecophaga*, Ameisenfresser, mit langen Haaren, zahnlos, und gegenwärtig auf das tropische Südamerika beschränkt, wo er auch aber vielleicht nicht fossil in den Knochenhöhlen vorkommt.

c) *Manis*, Schuppenthier, mit Schuppen wie Tannenzapfen bedeckt, vom Kopfe bis zur äußersten Spitze des Schwanzes hinaus, so daß sie eher einem Krokodile als einem Säugethiere gleichen. Ohne Zähne, im Knochenbau und in Lebensweise den behaarten ähnlich. Die Krallenphalange ist vorn tief gespalten. Gegenwärtig ist ihr ausschließliches Vaterland das tropische Afrika und Asien, wo ihr Körper ohne Schwanz höchstens $1\frac{1}{2}$ Fuß lang wird. Dagegen beschreibt Cuvier eine

Manis gigantea (Macrotherium Lart.) aus dem tertiären Sande von Eppelsheim, die er auf einen Krallenphalangen gründet: die obere Articulationsfläche biconcav, in der Mitte mit markirter Kante, wie bei Edentaten; die Articulationsfläche geht oben weit nach hinten, so daß die Kralle nicht aufgebogen werden konnte; das Vorderende tief gespalten, wie bei Manis und ohne Knochenscheide für die Krallen. Cuvier berechnet die Größe des Thieres auf 24 Fuß, sechs Mal länger als die bengalische Manis brachyura, unter den lebenden die größte. Später hat Lartet Backenzähne und vordere Phalangen bei Sansans gefunden (Annales des scienc. nat. 2 sér. VII. u. XI.). Die Zähne sind einfache Säulen wie bei Orycteropus, und da Manis die Zähne fehlen, so haben wir offenbar eine riesenhafte Mittelform, die jetzt ausgestorben ist. Zwar hat Kaup gemeint, daß die gespaltenen Krallenphalangen zum Dinotherium gehören könnten, weil auch beim Maulwurf eine annähernde Bildung

gefunden wird, allein die südfranzösischen Zähne scheinen doch mit großer Bestimmtheit den Edentaten zu beweisen.

Von den Monotremen Neuholland's, wozu das merkwürdige Schnabelthier (Ornithorhynchus) und *Echidna* gehören, haben sich bis jetzt noch keine fossilen Urtypen gefunden, aber wahrscheinlich nur aus Unbekanntschaft mit jenen Gegenden. Ihre Zahnlosigkeit schließt sie an Edentaten an, aber sie haben Beutelknochen, und ein doppeltes Schlüsselbein, was an die Vögel erinnert. Ja Harn und Koth münden sogar in eine Kloake, wie bei Vögeln und Reptilien, daher ihr Name (μόνος eins, τρῆμα Loch). Doch säugen sie ihre Jungen, und legen keine Eier, wie man früher fälschlich glaubte.

Siebente Ordnung:

Pachydermata. Dickhäuter.

Auch Vielhufer (Multungula) genannt, weil die Zehenspitzen von Hufen umgeben werden. Die dicke Körperhaut dünn behaart. Meist schmelzfaltige Backenzähne, mit breiter Kaufläche, da sie ihre Nahrung ausschließlich aus dem Pflanzenreiche nehmen. Unter ihnen die größten Landthiere, und keine Ordnung ist für den Petrefaktologen so wichtig als diese, zumal da wegen der Größe die Knochen nicht leicht übersehen werden können. Cuvier beginnt damit seine berühmten Untersuchungen. Sie treten zuerst in ausgestorbenen Geschlechtern in der Pariser Gypsformation auf. Gegenwärtig gehören die Dickhäuter warmen Gegenden an, nur das Schwein macht eine Ausnahme.

1) *Elephas*. Elephant (Mammuth).

Das größte lebende Landsäugethier, zeichnet sich durch seine schreckenerregenden Stoßzähne aus, die im Zwischenkiefer sitzen, also Schneidezähne sind, und wie bei den Mäusen in's Unendliche wachsen. Sie haben am Unterende eine konische Höhle, worin die Pulpa liegt, welche die concentrischen Schichten absetzt. Der Kern besteht aus Zahnsubstanz (Elfenbein), leicht erkennbar an den Streifen, welche sich Wförmig schneiden, die Hülle ist Cämentsubstanz und hat jene Streifung nicht. Aber gerade die Hülle widersteht der Verwitterung mehr als die Kernmasse. Die Backenzähne Tab. 2. Fig. 22. bestehen aus aneinander gereihten comprimirten Schmelzbüchsen, die durch Cämentplatten so verkittet sind, daß überall das Schmelzblech die Knochen- von der Cämentsubstanz getrennt hält. Die vom Schmelzblech gebildeten Schmelzbüchsen sind nämlich oben geschlossen, und unten offen, wo die Zahnsubstanz eindringt, zwischen den Büchsen lagert das Cäment, um welches unten das Schmelzblech einen kurzen geschlossenen Sack bildet (Cämentsack). Durch das Schmelzblech der Cämentsäcke hängen die Schmelzbüchsen zusammen. Die unangekaute Schmelzbüchse ist am Oberende fingerförmig geschlitzt, solche nannten die alten Petrefaktologen Chirites (χείρ Hand) und Dr. Kundmann (Rariora naturae et artis. Breslau 1737, pag. 46. Tab. 3. Fig. 2.) sahe sie für eine große Pavian-Pratze an, für welche ihm der Churfürst

von Sachsen 100 Speciesthaler bieten ließ. Diese Affenpfoten kann man leicht bekommen, wenn man mit einem Messer das weiche Cäment wegnimmt. Durch das Ankauen treten die Wände der Schmelzbüchsen anfangs in kleinen Ellipsen (so lange noch von den Fingern vorhanden) dann als schmale Rhomben über die Knochen- und Cämentsubstanz heraus, weil letztere beide weicher sind als der Schmelz, der folglich auf der ebenen Kaufläche wie ein Reibeisen wirkt. Erst ganz zuletzt verwirrt sich die Sache ein wenig, sobald die kleinen Cämentsäcke angekaut werden, die mit ihrem Schmelzboden noch lange Widerstand leisten. Junge Zähne haben noch keine Wurzeln, aber später wächst die Knochensubstanz der einzelnen Schmelzbüchsen zusammen, und senkt sich in langen Wurzeln in die Alveolen der Kiefer hinab. Der Elephant hat nur einen Zahn in jedem Kiefer, allein dieser schiebt stetig von hinten nach vorn, und aus den Kiefern heraus, alsbald folgt ihm ein neuer nach, und noch ist der alte nicht ganz abgekaut, so steht schon wieder der neue da. Jeder folgende ist etwas größer, und im Ganzen wechseln die Backenzähne 6—7 Mal, so daß das Thier im Laufe seines langen Lebens etwa 28 hat. Was bei andern Thieren durch Fortwachsen, das erreicht hier die Natur durch Wechsel. Am Unterkieferzahn ist die Kaufläche convex, am Oberkiefer concav, und die Schmelzrhomben stehen ein wenig schief gegen die Längsaxe des Zahnes.

Der Schädel ist hoch, kurz und menschenähnlich, aber nicht in Folge der Größe des Gehirns, sondern die beiden Blätter der Hirndecke treten auseinander, sind in Zellen getheilt, welche durch die eustachische Röhre mit dem Rachen in Verbindung stehen, also wie bei Vögeln sich mit Luft anfüllen können. Daher verwachsen Hinterhaupts-, Scheitel-, Stirn- und Schlafbein frühzeitig zu jener merkwürdig emporragenden Halbkugel. Die Nasenbeine auffallend kurz, damit die Beweglichkeit des Rüssels nicht behindert werde, ein horizontales Jochbein ohne Fortsätze wie bei Nagethieren. Die große Kürze des Halses fällt auf, sie durfte stattfinden, weil das Thier mit dem Rüssel seine Bedürfnisse befriedigen kann. Fünf Zehen vorn, vier hinten, das **Ligamentum teres** fehlt.

Lebende Species. Schon Polybius und Livius behaupten, die Afrikanischen wären kleiner als die Indischen, und nach Amintianus haben in Afrika beide Geschlechter Stoßzähne, in Indien nur die Männchen, da sie bei den dortigen Weibchen oft nicht über die Lippen hinausragen. Auch berichtet Cosmas, daß die Stoßzähne der Indischen kleiner seien, als die der Lybischen. Trotzdem vermutheten Buffon und Linné nichts von zwei Species, man kannte nur den *Elephas indicus* Linné mit kleinern Ohren und schmalern Schmelzrhomben, der wild am Südrande des Himalajah lebt. Erst Blumenbach unterscheidet den *Elephas africanus* mit größern Ohren und breitern Schmelzrhomben, heute nur südlich der Wüste Sahara vorkommend. Zwar sollen sie zu Hannibals Zeiten noch den Atlas bevölkert haben, indessen scheinen schon Hannibals Elephanten selbst, welche zuerst den Weg über die Alpen machten, der leichter zähmbaren indischen Species angehört zu haben.

Elephas primigenius Blum. Das Mammuth der Russen.
Tab. 2. Fig. 22 u. 23.

Dem Asiatischen verwandter als dem Afrikanischen, wenn man auf das Hauptmerkmal, die Backenzähne sieht: diese haben noch schmalere Schmelzrhomben als die Indischen, denn wenn bei den letzten Zähnen indischer Species 24 Schmelzbüchsen vorkommen, so beim Mammuth wohl 30. Dann sind die Stoßzähne doppelt gekrümmt, d. h. sie liegen auf dem Tische hohl, wurden bis 15 Fuß lang, zuweilen von 1 Fuß Durchmesser, der Alveolarrand der Zwischenkiefer reicht viel weiter hinab, kurz Cuvier sagt, das Mammuth unterscheide sich vom indischen Elephanten etwa so weit, wie der Esel vom Pferde. Die Größe mag bei beiden gleich gewesen sein, denn bei lebenden wie fossilen variirt dieselbe um das Doppelte, zwischen 9—18′ Höhe.

Goldfuß nennt auch einen *E. priscus*, dessen Schmelzrhomben dem Afrikanischen näher stehen, als dem Indischen (N. Acta Leop. X. Tab. 44.).

Dieses Mammuth gehört ausschließlich der nordischen Erdhälfte an, denn das in den Tropen und jenseits des Aequators soll nach Owen eine andere Species bilden. Es findet sich in der letzten Erdepoche vorzüglich im Lehme der Diluvialzeit. Die Knochen, meist nur vereinzelt, befinden sich zwar oft nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, wo die Thiere starben, sondern sind erst weit herbeigeführt, doch kann darüber kein Zweifel mehr stattfinden, daß sie nicht bei uns gelebt hätten. Von jeher fesselte die Größe der Gebeine die Aufmerksamkeit der Beobachter, und verursachte die verschiedensten Erklärungen, angemessen der jedesmaligen Bildungsstufe der Völker. Man könnte darüber allein eine ganze Geschichte schreiben. Schon Theophrast, der Schüler des Aristoteles, sagt, daß weißes und schwarzes fossiles Elfenbein gefunden werde, daß aus Erde Knochen sich erzeugten und knöcherne Steine vorkämen. 1494 wurden bereits bei Hall am Kocher große Knochen erwähnt, und in der dortigen Michaeliskirche findet sich noch heute ein riesiger Stoßzahn in eisernen Bändern aufgehängt, mit der merkwürdigen Inschrift:

> Tausend sechshundert und fünf Jahr
> Den dreyzehnten Februar ich gefunden war
> Bey Neubronn in dem hallischen Land
> Am Bühler Fluß zur linken Hand
> Sammt großen Knochen und lang Gebein
> Sag, Lieber, was Arth ich mag seyn.
>
> Jäger, fossile Säugethiere Württ.

Als 1577 der Sturm beim Kloster Reyden (Luzern) eine Eiche entwurzelte, kamen große Knochen zum Vorschein, Felix Plater Dr. med. zu Basel untersuchte dieselben 1584, und erklärte sie für einen menschlichen Riesen von 19 Fuß Höhe, dessen Zeichnung sich noch im Jesuitenkloster zu Luzern findet.

Otto v. Guerike, Erfinder der Luftpumpe, war 1663 Zeuge, als aus den mit Lehm erfüllten Spalten des Muschelkalkgypses am Siveckenberge bei Quedlinburg Knochen gefunden wurden, aus denen der berühmte Philosoph Leibnitz (Protogaea Tab. XII.) ein merkwürdig

phantastisches zweibeinigtes Gerippe zusammensetzte, Namens *Unicornu fossile*, auf der Stirn mit einem langen Horn (wofür man in jener Zeit allgemein die Stoßzähne nahm), und in den Kiefern die elephantenartigen Backenzähne. Möglich, daß das fabelhafte Einhorn des Alterthums, das bis heute vergeblich gesucht wird, zum Theil auf Mißdeutung der Stoßzähne beruhte.

Zu Burgtonna im Kalktuff, dort überall die Sohle des Unstrutthales deckend, fand sich 1696 ein ganzes Skelet. Der Herzog von Gotha zog bei allen Medicinern des Landes Erkundigungen ein, sie erklärten es einstimmig für ein Naturspiel! Nur sein Bibliothekar Tentzel war scharfsichtig genug, das Richtige zu treffen.

Einen Begriff von der Menge geben uns die Ablagerungen im Lehm am Seelberge südöstlich von Cannstadt. Dort sahe zufällig ein Soldat einige Knochen heraussteheu, die den Herzog Eberhard Ludwig 1700 zu Nachgrabungen veranlaßten, es sollen allein 60 Stoßzähne gefunden sein, die man der Hofapotheke zur Benutzung als Ebur fossile übergab. Nicht minder von Erfolg gekrönt waren die Untersuchungen, welche König Friedrich 1816 anstellen ließ. In 24 Stunden deckte man 21 Zähne auf, ja am zweiten Tage fand sich eine Gruppe von 13 Zähnen, sie wurde ganz aus dem Lehm herausgehoben und dem Naturalienkabinet zu Stuttgart übergeben. Der größte leider an beiden Enden abgebrochene Zahn mißt 8′, und ist 1 Fuß dick.

Doch es wäre ein unfruchtbares Unternehmen, die zahllosen Fundorte vom Süd- bis Nordende Europas aufzuzählen, man gräbt die Reste nicht nur, sondern selbst die Fischer ziehen sie mit ihren Netzen aus den Flußbetten des Neckar, Rhein, der Ruhr ꝛc. hervor. Nach Pallas findet sich vom Don bis zum nordöstlichen Eismeer kein Fluß in der sibirischen Ebene, wo ihre Knochen nicht lägen. Die Völker Sibiriens nennen das Thier Mammuth, und glauben es lebe wie der Maulwurf unter der Erde. Das scheint uns lächerlich, aber welche Gedanken soll sich ein rohes Volk über Gebeine machen, die noch so trefflich erhalten sind, daß die Stoßzähne bis auf den heutigen Tag einen wichtigen Handelsartikel als brauchbares Elfenbein liefern? Ja in dem gefrorenen, niemals aufthauenden Boden Sibiriens haben sich wiederholentlich Thiere mit Haut und Haaren erhalten gefunden. Weltbekannt ist das 10½ Fuß hohe Skelet im Petersburger Museum, das der Kaiser für 8000 Rubel von Adams ankaufte, es war von einem Tungusen 1799 am Ausfluß der Lena in das Eismeer in einem großen Eisblock (besser Erdblock) entdeckt worden. Nicht nur wilde Thiere stillten damit ihren Hunger, sondern die Jakuten schnitten auch ihren Hunden die besten Stücke ab. Adams fand sieben Jahre nach der Entdeckung noch fast die ganze Haut, ein Ohr und einen erkennbaren Augapfel vor. Merkwürdiger Weise war die Haut nicht nackt, wie bei lebenden, sondern sie hatte im Nacken eine lange Mähne, am Körper ein zehn Zoll langes Grannenhaar, zwischen dessen Wurzeln ein röthliches feineres Wollhaar Platz nahm. Tilesius hat dasselbe 1815 in den Mém. de l'Académ. imper. de St. Petersbourg tom. V pag. 406 Tab. 10 und 11 abgebildet und beschrieben. Begleiter des Mammuths ist das Rhinoceros tichorhinus, das aber keinen Wollpelz hatte, wie die Hautreste desselben deutlich zeigen. Indeß das zerkaute Futter,

was sich noch in den Fugen der Zähne des Letztern findet, besteht aus Pinusnadeln und punktirten Zellen von Zapfenbäumen (Brandt, in den Berichten der Berl. Akad. 1846 pag. 222), die also auf einen Baumwuchs hinweisen, wie er heute noch in Sibirien vorkommt. Es haben sich später mehrere ganze Mammuthskelete gefunden, so entdeckte Middendorf ein solches 40 Meilen landeinwärts von der Eismeerküste, in Moskau befindet sich eins von der Mündung des Jenisei. Diese Skelete kommen nicht sowohl im Eise, als im gefrorenen Uferschlamme vor, und sollen sich meist in aufrechter Stellung finden, als wären die Thiere im Schlamme versunken und ertrunken. Für einen solchen Tod, meint Brandt, spreche auch noch das Blutgerinsel, welches sich in den Capillargefäßen auf der Innenseite eines Rhinocerosschädel findet. Nach Capitän v. Wrangels Beobachtung (Forster's Magazin von Reisebeschreibungen. Berlin 1839. Band 15 pag. 3) nehmen die Knochen und Gerippe, welche nicht gleichmäßig überall auf der Oberfläche Sibiriens vertheilt, sondern so zu sagen in ungeheuren Gruppen zusammengezogen sind, von Süd nach Nord zu. Die meisten finden sich auf den Inseln im Eismeere (Lächow-Insel und Neusibirien), die jenseits der Lenamündung bis über den 76° n. B. hinaufreichen! Der ganze Boden der Lächow'schen Insel scheint daraus zu bestehen, und selbst das Meer wirft die Knochen in großer Menge auf die Sandbänke. Seit 100 Jahren holen die Promyschlenniki jährlich große Ladungen von dieser Insel, und noch ist keine Verminderung bemerkbar. Auch sind die Stoßzähne, welche sie in Handel bringen, viel weißer und frischer, als die des Festlandes. Hedenström (Magazin Reiseb. Band 14 pag. 117) machte die auffallende Bemerkung, daß die Größe der Knochen und Zähne nach Norden abnehme, denn auf den Inseln finde man selten einen Zahn über 3 Pud (40 ℔) Gewicht, während sie südlicher auf dem Festlande von 12 Pud vorkommen sollen.

Daß die Thiere in diesen hochnordischen Gegenden wirklich gelebt haben, darüber wird heute wohl kein Zweifel mehr Statt finden. Die Art der Nahrung und das Wollhaar, welches dem tropischen Elephanten ganz fehlt, scheinen zu beweisen, wie wenig sie die Kälte zu scheuen hatten. Doch muß es wohl zu ihrer Zeit noch wärmer als heute in Sibirien gewesen sein. Vielleicht hat die Hebung von Centralasien allmälig ihren Untergang herbeigeführt, weil dadurch nothwendig die Temperatur Nordasiens herabgedrückt werden mußte. Manche behaupten freilich, es müßte ein plötzliches Eintreten der Kälte Statt gefunden haben, weil sonst ein Eingefrieren mit Haut und Haaren nicht denkbar sei. Indeß findet das Einfrieren doch nur bei einzelnen Individuen Statt, und verliert bei einigem Nachdenken viel von seinem Wunderbaren. Ja wäre die Katastrophe schnell eingetreten, so hätte sich offenbar nur das gut erhalten können, was der Katastrophe unterlag, und dann würde man die große Menge unversehrter Knochen schwer erklären können. Denn nach allen Ueberlieferungen müssen in Sibirien mehr Thiere begraben sein, als in einer Generation neben einander leben konnten. Zu diesen gewaltigen Knochenhaufen haben viele Generationen nacheinander beigetragen. Wenn aber in Sibirien das Mammuth noch nahe an unser Zeitklima heran leben konnte, so haben wir

vollends in Centraleuropa gar keine Gründe, eine besondere Gunst des Klimas anzunehmen. Denke die menschliche Bevölkerung weg, und es würden auf unsern üppigen Graswaiden, die unter der Schneedecke sich wenigstens theilweise erhalten, vielleicht heute noch Mammuthe mit ihrem Wollpelze sich durchwintern können.

2) *Mastodon*. Cuv. Zitzenzahn. Tab. 4 Fig. 7.

Ein zweites wichtiges Rüsselthier, dessen Geschlecht aber gegenwärtig von der Erde vertilgt ist. Es hatte Stoßzähne, wie der Elephant, und von gleicher innerer Struktur. Allein die Backenzähne sind wie die der Schweine gebaut. Der dicke Schmelz bildet Querhügel mit paarigen, zitzenförmigen Erhöhungen, die Querhügel entsprechen den Schmelzbüchsen der Elephantenzähne, aber Kronencäment liegt außen nicht dazwischen oder bildet wenigstens nur eine sehr dünne Lage. Durch das Abkauen treten rundliche Platten von Knochensubstanz zwischen den Schmelzrändern hervor, der Schmelz ist dicker als bei irgend einem Thiere. Die Backenzähne schieben ebenfalls von hinten nach vorn, erst kommen die Milchzähne, später die immer größer werdenden Ersatzzähne, und im höchsten Alter steht der letzte Zahn allein im Kiefer. Die neu hervorbrechenden Zähne bekommen erst später Wurzeln, und meist entspricht jedem Hauptzitzen eine kräftige Wurzel. Der Zahnstruktur nach zu urtheilen nährte sich das Thier mehr von weichen Sumpfpflanzen, etwa wie das Nilpferd.

Mastodon giganteum. Fig. 7 und 8. Cuv. Das Mammuth der Nordamerikaner, wo es, wie bei uns der Elephant, im Lehm vorkommt, aber noch frischer und besser erhalten. Die Zitzen sind sehr hoch und gut ausgebildet, ohne Nebenzitzen. Am kleinsten die Milchzähne mit zwei Querhügeln also vier Zitzen, zwei in jedem Kieferaste, macht zusammen acht. Ersatzzähne in jedem Kiefer vier, die successiv nach einander heraustreten. Die ersten drei unten und oben mit drei Querhügeln und sechs Zitzen, nur der letzte oben hat vier Querhügel mit acht Zitzen, und der letzte unten fünf Querhügel mit zehn Zitzen. Merkwürdiger Weise finden sich zuweilen auch im Unterkiefer zwei kurze, grade, kegelförmige Schneidezähne, sie mochten aber zum Theil frühzeitig herausfallen, und ihre Alveolen verwachsen, daher nimmt Cuvier, wie beim Elephanten und Wallroß keine an. Andere sagen nur die Männchen hätten sie gehabt, wieder andere machen ein besonderes Geschlecht **Tetracaulodon** (*καυλος* Lanze, Vierlanzenzahn) daraus.

Der Schädel hatte ebenfalls oben die cellulöse Halbkugel, auch einen Rüssel, denn der Hals ist kürzer, die Vorderfüße sind hoch. Der Bauch ist schlanker als beim Elephanten, die Füße dicker, die Hinterfüße kleiner als die Vorderfüße.

William Hunter verwechselte dieses Thier mit dem sibirischen Mammuth, erst Cuvier gab ihm einen Namen. Bereits 1705 wurde es am Hudsonfluß bei New-York gefunden, aber Dr. Mather hielt die Reste noch für Riesenknochen, später 1801 sammelte sie Peale daselbst in solcher Menge, daß er zwei Skelete daraus zusammensetzen konnte.

1739 entdeckte ein französischer Officier nicht fern vom Ohio unter-

halb Cincinati mehrere Reste, sie finden sich in Paris, und darnach hieß das Thier Mammmuth vom Ohio. Die Stelle ist später unter dem Namen Big-bone-lick (Salzlecke der großen Knochen) sehr berühmt geworden: ein schwankender, schwarzer Morastboden mit Salzquellen, in den man lange Stangen viele Ellen tief hinabstoßen kann. Hier versammelten sich noch in dem vergangenen Jahrhundert Büffel- und Bisamochsen, deren Fußpfade man durch den Wald zur Lecke verfolgen kann, um Salz zu lecken. Der endlose Urwald lieferte zahllose Heerden, von denen viele Stücke erdrückt wurden, oder gar lebendig im Schlamm versanken. Heute hat die Kultur jene Heerden längst verscheucht. Vor ihnen wanderte das Mastodon in Begleitung von Elephanten, Pferden, Megalonyx rc. zu denselben Stellen, wo viele ein Opfer ihrer Begierde wurden. Aus der vortrefflichen Erhaltung hat man wohl den Schluß gemacht, da die Zeit der Mastodonten gar nicht so fern liegen könnte. Ja in einem andern Moore fand sich zwischen vielen Knochen eine Art Sack mit halb zerkleinten Pflanzen, welche in Virginien noch einheimisch sein sollen. Man hielt ihn für einen Magen. Auch kennen die Wilden die Knochen sehr wohl, sie schreiben sie dem Büffelvater zu.

1840 hat Koch in Osage County ein ganzes Skelet ausgegraben, es soll 15' hoch und 30' von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel lang sein. Das wäre ein gewaltiger Koloß, wenn nicht Uebertreibung Statt findet. Koch nennt es ***Missurium***, glaubt sogar Beweise gefunden zu haben, daß dieses noch mit den Wilden zusammengelebt hätte, viele seien im Schlamm versunken, und dann von den Wilden erschlagen. Die Universität Boston bewahrt zwei Skelete, eines außerordentlich vollständig hat noch hellfarbige, klingende Knochen mit einem großen Theil ihrer Gallerte.

Mastodon angustidens. Tab. 2 Fig. 3. Cuv. Das Mastodon der alten Welt, das aber entschieden vor dem Elephanten, schon in der zweiten Säugethierformation mit Dinotherium zusammenlebte. Zwischen den Hauptzitzen stehen viele Nebenzitzen, wodurch beim Abkauen Kleeblattzeichnungen entstehen. Die sechs nach einander folgenden Backenzähne haben $\frac{2}{2}\frac{3}{3}\frac{3}{3}\frac{3}{3}\frac{4}{4}\frac{5}{4}$ Hügel. Cuvier läugnet ausdrücklich die Schneidezähne im Unterkiefer. ***Mastodon longirostris*** Kaup aus dem Tertiären Sande von Eppelsheim in Rheinhessen hatte dagegen Schneidezähne im Unterkiefer, die grade nach vorn mit ein wenig Neigung nach unten hervortreten. Auch scheint die Zahl der Querhügel $\frac{2}{2}\frac{3}{3}\frac{4}{3}\frac{4}{4}\frac{4}{4}\frac{5}{5}$ etwas anders, die letzten haben sogar außer den fünf Querhügeln hinten noch einen unpaarigen Zitzen. Der letzte Zahn im Unterkiefer wird gegen 3/4 Fuß lang und 3½ Zoll breit. Das Thier selbst erreichte nach Kaup's Rechnung 11' Höhe und 18' Länge. Das ist schon eine gewaltige Größe. Darf man jedoch nach einzelnen Stücken schließen, so reicht Kaup's Maß nicht hin, denn Professor Klipstein besitzt einen ***Epistropheus*** von 11" Höhe, 10" Breite und 8" Länge, dessen Riesendimensionen auf den Beschauer einen gewaltigen Eindruck machen.

Die Zähne des europäischen Mastodon hielt man in alten Zeiten allgemein für Zähne von Riesen, wozu ihre Form verleitete, welche man mit keiner bekannten Zahnform in Uebereinstimmung bringen konnte, da das Geschlecht nicht mehr lebte. Wie tief diese Ansicht Wurzel gefaßt

hatte, das zeigt uns die medicinische Fakultät des 17ten Jahrhunderts zu Paris am besten. Ein Chirurg Mazurier hatte 1613 auf der linken Seite der Rhone, unterhalb Lyon beim Schlosse Chaumont, Knochen und Zähne eines Mastodon gefunden, wie die Abbildungen derselben von Blainville (Annales du Muséum 1835. Tab. 5.) beweisen. Der Chirurg gab vor, sie hätten in einem 30′ langen Grabmal von Ziegeln gelegen, mit der Aufschrift *Teutobochus rex* (der gegen Marius kämpfende König der Cymbern), und der Riese selbst habe 25½′ Länge, 10′ Schulter-Breite und einen Kopf von 5′ gehabt. Mazurier reiste damit in Frankreich und Deutschland herum, in Paris nahm selbst der König großes Interesse daran. Jetzt entspann sich bei den Naturforschern ein Streit: Riolan medicinae Prof. schrieb eine *Gigantomachie* und eine *Gigantologie*, letztere beginnt mit der Frage, ob Vater Adam ein Riese gewesen oder nicht, und schließt mit einer Abhandlung über die Zwerge, allein der Mediciner glaubt nicht an Riesen, und erklärt die Reste für Naturspiele oder Elephantenknochen. Dagegen erhebt sich Habicot Chirurgiae Prof. mit einer *Gigantosteologie* und einer *Antigigantologie*, worin er die Wahrhaftigkeit dieses Riesen zu beweisen sucht.

1645 fand sich zu Krembs (Donau) ein Riese von 16 Ellen, ein Backenzahn von ihm wird noch jetzt im Kabinet der Universität Erlangen aufbewahrt.

Die Zahntürkiese von Simorre (Gers Dep.), welche durch Glühen schön blau werden, sind meist Schmelz vom Mastodon, man findet denselben ähnlich in den Bohnenerzen der Alp. Die Süßwasserkalke von Georgensgmünd am Ursprung der schwäbischen Rezat liefern manchen vollständigen Zahn, und in dem Oeninger lag sogar ein verdrückter Kopf mit acht Backen- und zwei Stoßzähnen, welchen der Finder, man sagt für 800 fl., an das Museum in Leyden verkauft habe. Cuvier erwähnt angustidens von Santa-Fe de Bagota; und M. Andium aus dem Tarijathal in Bolivia hat wenigstens die sehr ähnlichen Nebenspitzen (d'Orbigny Voy. Amer. merid. Paléont. Tab. 10 u. 11).

Am Irawaddi hat Clift Zähne von einem *Mastodon elephantoides* Tab. 4. Fig. 9. gefunden, dessen Querhügel so zahlreich und tief gefingert auftreten, daß sie einen entschiedenen Uebergang zu den Elephantenzähnen bilden, und am *Mastodon australis* Ow. aus den Knochenhöhlen des Wellingtonthales in den blauen Bergen Australiens hat man neuerlich sogar Beutelknochen vermuthet.

3) *Rhinoceros*. Nashorn. Tab. 2. Fig. 1—3.

Seine Zähne sind viel kleiner, man findet daher gleichzeitig sieben Backenzähne in einer Kieferhälfte, oft auch noch Schneidezähne. Vier Milchzähne gehen den Ersatzzähnen voraus, der erste obere Backenzahn ist auffallend kleiner und complicirter als die übrigen, er fällt zeitig aus, der hintere erst spät erscheinende dreiseitig. Die übrigen sind vierseitig, haben zwei Cämentfalten auf der Kaufläche, die sich innen öffnen, aber nur wenig Cämentsubstanz. Dadurch entsteht ein äußerer Längshügel, von allen der kräftigste, und innere Querhügel, zwischen denen die tiefste Falte liegt. Weil die Falten ungleich tief sind, so entstehen durch Ab-

kauen Cämentlöcher auf der Kaufläche. Die Unterkieferzähne sind schmaler und bestehen aus zwei Halbmonden, ihre Convexität kehrt sich nach außen hinten. Sehr eigenthümliche Struktur zeigt der Schmelz (Tab. 3. Fig. 35.): es gehen verticale Lamellen durch, die sich öfter gabeln, daher auf der Schmelzkante Querstreifen erzeugen. Ich kenne ähnliche Struktur nur bei Lophiodon und Tapir. Ganz an die äußerste Oberfläche dringen die Lamellen nicht. Jede Lamelle besteht aus drei Lagen. Eine der zierlichsten mikroskopischen Strukturen.

Lebende Rhinocerosse unterscheidet man einhörnige und zweihörnige. Das Horn auf der Nase wird aus verwachsenen Haaren gebildet, kommt aber in Sibirien noch fossil vor, mit so elastischen Fasern, daß die Jakuten ihre Bogen damit unterlegen können. Die Stelle, wo das Horn sitzt, ist auf den Knochen rauh, daher kann man schon am Skelete des Kopfes erkennen, wie viel Hörner vorhanden waren. Von Rhinocerossen hat man im Westen der alten Welt lange nichts gewußt, Aristoteles kannte es noch nicht, erst Agatharchides sahe bei den Ptolemäern in Aegypten ein Ῥινοκερως, und Pompejus zeigte es dem römischen Volke. Das christliche Europa verdankte den Portugiesen 1513 ein indisches Exemplar, was aber nur nach Lissabon kam, dem Papste zum Geschenk gemacht werden sollte, an der Genuesischen Küste leider Schiffbruch litt. Albrecht Dürer liefert davon einen berühmten Holzschnitt, der nach einer Zeichnung gemacht sein soll. Erst 1746 kam das erste nach Deutschland, das damals ungemeines Aufsehen erregte. Gegenwärtig nimmt man schon 7 lebende Species an. Das indische und javanische mit einem Horn, das sumatranische und vier afrikanische mit zwei Hörnern. Fossile hat man in Deutschland allein 5, sogar noch mehrere angenommen, darunter auch eins ohne Hörner (Acerotherium).

Rhinoceros tichorhinus Cuv. mit 2 Hörnern, und einer verknöcherten Nasenscheidewand (τειχος Wand), die man bei keinem lebenden kennt, sie war besonders geeignet, das vordere (bis 3′) lange Horn zu stützen, das kürzere stand wie bei dem lebenden afrikanischen dahinter. Auf den Backenzähnen kauen sich zeitig Cämentgruben ab. Gewöhnlich beobachtet man keine Schneidezähne, doch sollen früh zwei im Unterkiefer vorkommen, auch im Oberkiefer sind neuerlich sowohl an deutschen wie sibirischen zwei nachgewiesen worden. Insofern würden die fossilen mit dem afrikanischen stimmen, allein bei dem lebenden enden die Nasenbeine in der Luft, während sie bei dem fossilen sich mit dem Zwischenkiefer vereinigen, wodurch der ganze Raum zwischen Nasenlöchern bis zur äußersten Mundspitze von einer kräftigen vertikalen Knochenwand geschlossen wird.

Rhinoceros tichorhinus begleitet den Elephant ausschließlich, liegt daher wie dieser im Diluviallehm und geht nicht tiefer. Gerade so finden sich noch heute beide in den afrikanischen Tropen vergesellschaftet, woraus sich die Fabel über ihre Feindschaft gebildet hat. In Sibirien hat bereits Pallas ein ganzes Thier mit Haut und Haaren am Ufer des Wilui (geht unterhalb Jakutsk in die Lena) entdeckt, die Haare waren besonders an den Füßen dick, was bei dem lebenden sich durchaus nicht findet, und zu ähnlichen Schlüssen, wie beim Mammuth führt pag. 52. Zehen vorn und hinten drei, wie die lebenden.

Cuvier meint, daß im Lehm noch ein zweites Rhinoceros ohne Nasenscheidewand vorkäme (Rhinoceros leptorhinus), dieses würde dem afrikanischen dann viel näher stehen.

Rhinoceros incisivus, Tab. 2. Fig. 1—3. Cuv. mit $\frac{4}{4}$ Schneidezähnen, wie der Name andeuten soll. Im Oberkiefer sind die innern keulenförmig, und viel größer als die äußern, im Unterkiefer dagegen die äußeren größer und die innern kleiner. Dadurch schließen sie sich auffallend den Typen der lebenden einhörnigen an, auch zeigen die fossilen nie mehr als ein Horn. Die Cämentfurche zwischen den Querhügeln bringt sehr tief hinab, und nur im höchsten Alter kauen sich Cämentgruben ab. Ein ausgezeichneter Schmelzkragen an der Unterregion der Backenzähne fehlt selten.

Diese Species ist in Deutschland noch zahlreicher, als tichorhinus, liegt aber immer mit großer Bestimmtheit eine Stufe tiefer neben Dinotherium und Mastodon angustidens, in der zweiten Säugethierformation. Eppelsheim, die Bohnenerze der Alp, die Süßwasserkalke von Georgensgmünd und Ulm sind ausgezeichnete Fundorte.

Kaup hat bei Eppelsheim zwei Schädel gefunden mit dünnen und auf ihrer Oberfläche glatten Nasenbeinen, das deutet auf Thiere ohne Horn. Doch darf man darauf wohl kein zu großes Gewicht legen, denn es wurden auch in Indien solche geschossen.

Kaup hat noch ein Chalicotherium bei Eppelsheim unterschieden, die Zähne Tab. 3 Fig. 33 haben ebenfalls im Schmelz die Struktur der Rhinoceroszähne. Das zeigt jedenfalls eine Verwandtschaft an.

4) *Hippopotamus*. Flußpferd.

Lebt im Nil jenseits der Katarakten, und was auch die Alten Fabelhaftes davon erzählen mögen, so haben sie doch unser Thier darunter verstanden; unstreitig das plumpste aller Säugethiere, vielleicht Hiob's (Cap. 40, 10—19.) Behemoth, „der sich dünken läßt, er wolle den Jordan mit seinem Maule ausschöpfen." Zur Diluvialzeit lebte ein *Hippopotamus major* Cuv. im Diluvium Italiens. Schon Aldrovandus hat Backenzähne von ihm abgebildet, und 1809 fand Cuvier im Museum von Florenz so viele Knochen gesammelt, daß er ein ganzes Skelet daraus reconstruiren konnte. Die cannelirten großen Eckzähne und kegelförmigen Schneidezähne geben Elfenbein, und von den Backenzähnen sind die ersten drei oben comprimirt einspitzig, nach Art der Lückenzähne, die hintern bekommen durch's Abkauen eine ausgezeichnete Kleeblattzeichnung. In der deutschen Diluvialformation gehören die Erfunde zu den Seltenheiten, sie kommen aber vor, und Buckland bildet Zähne selbst aus der Höhle von Kirkdale in Yorkshire ab (Rel. diluv. Tab 7 Fig. 8—10).

5) *Tapirus*. Tapir. Tab. 2. Fig. 15 und 16.

$\frac{4}{4}$ Milchzähne, und $\frac{7}{7}$ bleibende, sie haben im Unterkiefer zwei Querhügel, wie das Känguru und Manatus. Oben sind die Querhügel außen durch eine ausgezeichnete Längsleiste verbunden. Die

zweikantigen Eckzähne treten unten und oben ziemlich hervor, außerdem $\frac{6}{6}$ Schneidezähne. Die schmalen Kauflächen der Backenzähne finden sich unten auf der Hinterseite, oben auf der Vorderseite der Querjoche. Lange kannte man nur den Tapirus americanus, das größte Thier von Südamerika, mit kurzen anliegenden Haaren. Dann lernte man den zweifarbigen Tapirus indicus von Sumatra kennen, zuletzt einen langhaarigen aus den Hochgebirgen der Anden bei Suma-Paz (Tapirus villosus) $\frac{4}{3}$ Zehen.

Cuvier kannte keinen eigentlichen fossilen Tapir, denn sein Tapirus giganteus ist Dinotherium. Dagegen haben Croizet und Jobert in den tertiären Süßwasserkalken der Auvergne 1830 Reste eines Tapirus arvernensis beschrieben, der dem Tapirus priscus von Eppelsheim nahe steht. Im jüngeren Tertiärgebirge findet man übrigens häufig Zähne, die sich zwar nur wenig, aber doch soweit vom Tapir entfernen, daß Cuvier daraus ein besonderes Geschlecht *Lophiodon* (*λοφια* Hügel) Hügelzahn machte, es hat $\frac{3+1+7}{3+1+6}$ Zähne, wie Tapir, und namentlich kann man die des Unterkiefers kaum unterscheiden. Aber gerade solche Zähne kommen häufig in der zweiten Säugethierformation von der Größe eines Schweines bis zu der eines Rhinoceros vor, Bohnenerze und Süßwasserkalke der verschiedensten Gegend haben dazu Exemplare geliefert, ein Beweis für die mannigfaltige Entwickelung des tapirischen Thiertypus in Europa. Tab. 2. Fig. 15 und 16. sind Zähne vom Lophiodon minutum Cuv. aus der Hippotherienformation gezeichnet. Merkwürdiger Weise zeigt der Schmelz eine ähnliche Struktur, wie der des Rhinoceros, und da die großen Zähne so leicht in Bruchstücken mit denen des mitvorkommenden Rhinoceros incisivus der Form nach verwechselt werden können, so könnte vielleicht diese Struktur ein Unterscheidungsmerkmal liefern. Denn die Struktur ist zackiger und complicirter.

6) *Sus*. Schwein.

Der einzige lebende Pachyderm Europa's, durch seinen Zahnbau dem Hippopotamus am nächsten stehend, die hintern Backenzähne gleichen auch denen des Mastodon angustidens. Es tritt mit zwei Zehen auf, hat aber dahinter noch zwei ausgebildete Afterzehen. Vom *Sus scrofa* Linné, dem wilden Schwein, mit seinen großen, nach oben gekehrten Hauzähnen findet man zwar in den Torfmooren und Höhlen oft Reste, sie sind aber meist aus historischer Zeit, so daß man von dem Stammvater des „ritterlichen Thieres“ unserer Jäger nicht mit Bestimmtheit den Ursprung nachweisen kann. Doch werden höchst ähnliche Thierreste aus dem jüngern Tertiärgebirge von Eppelsheim 2c. beschrieben. Es gab in dieser Zeit noch andere, die dem Schwein nahe standen, ein Hyotherium (Schweinthier), Chaeropotamus 2c.

7) *Palaeotherium* Cuv. Tab. 2. Fig. 6 und 21.

Die 6 Schneidezähne oben und unten meißelförmig, die Eckzähne kräftig ragten nicht aus dem Munde heraus, beides Tapircharakter. Dagegen sind die sieben Backenzähne Rhinocerosartig, nämlich: unten

mit zwei Halbmonden, nur der hinterste, Fig. 21, hat drei, und der vordere ist auffallend kleiner und schneidig; oben vierseitig mit drei Jochen und zwei Cämentfalten, die Querjoche stehen schiefer als beim Rhinoceros, und die Längsjoche haben außen sehr hohe Schmelzleisten, oben eine ausgezeichnete W förmige Kaufläche. Frei ragen die Nasenbeine hinaus, ohne sich seitlich mit dem Oberkiefer und Zwischenkiefer zu verbinden, das läßt auf einen kurzen Rüssel wie beim Tapir schließen. Der Schwanz nicht lang. 15 Rippenpaare. Die Füße dreizehig, wie Rhinoceros, aber nur die mittlere diente hauptsächlich zum Auftreten. Die Thiere hatten ungefähr die Schlankheit untersetzter Wiederkäuer. Im Pariser Gyps (erste Säugethierformation) mit Anoplotherium zusammen, im jüngeren Tertiärgebirge viel seltner, zur Diluvialzeit scheint es nicht mehr gelebt zu haben. Viele Species, darunter hatten *Palaeotherium magnum* Cuv. die Größe eines Pferdes, *Palaeotherium medium* 30—32 Zoll hoch gleicht einem Tapir mit schlanken Beinen, *Palaeotherium minus* war kleiner als ein Reh, *Palaeotherium minimum* (?) sogar nur wie ein Hase, allein Cuvier konnte davon blos einen einzigen Mittelfußknochen nachweisen. Vollständigere Körpertheile dieses merkwürdigen Geschlechts kommen vorzugsweise nur im Gyps des Monmartre vor, jedoch auch in der parallelen Formation des Londonthons auf der Insel Wight ist vieles gefunden. Eine sehr bemerkenswerthe Lagerstätte bilden auch die Bohnenerze von Neuhausen bei Tuttlingen, sie lieferten früher einmal Zähne in der größten Vortrefflichkeit, deren gelbbrauner Schmelz an Glanz den Edelsteinen nicht nachsteht: für die Pariser Paläotherien in Deutschland der beste Fundort. Leider kommt jetzt nichts mehr dort vor. Am White River (Missouri) hat sich ein Unterkieferstück gefunden (Silliman Amer. Journ. 2 ser. III. pag. 248), dessen hinterster Zahn mit drei Halbmonden 4½ Zoll lang ist, also das magnum wenigstens um das Doppelte der Größe übertrifft!

Palaeotherium Aurelianense Tab. 2. Fig. 7. Cuv., von Orleans in den dortigen Süßwassermergeln, ist jünger als die Pariser und kleiner als medium. Die Halbmonde haben einen Schmelzwulst, und auf der Hinterseite der Oberkieferzähne erheben sich mehrere Tuberkeln, die abgekaut, eine kleine Hufeisenfläche geben. Sie werden zahlreich bei Georgensgmünd gefunden, die ersten ihrer Art, welche man in Deutschland kennen lernte.

Macrauchenia Owen Voyage of the Beagle 1839. pag. 35 von Darwin im Tertiärsande Patagoniens entdeckt, erreichte die Größe des Kameels, hat aber Zahn- und Zehenbau mit dem Paläotherium gemein (Odontographie pag. 602).

8) *Anoplotherium* Cuv. Unbewaffnetes Thier. Tab. 4. Fig. 3. Tab. 2. Fig. 5.

3+1+7 Zähne unten und oben, also wie bei vorigem, aber sie stehen gleich den Menschenzähnen in einer ununterbrochenen Reihe, weil die Eckzähne klein sind. Die Halbmonde an den Unterkieferzähnen bauchiger, im Oberkiefer die vordern Backenzähne von den hintern wesentlich verschieden: die hintern drei den Paläotheriumzähnen ähnlich, aber

innen ein freier kegelförmiger Hügel abgetrennt. Die vier vordern kürzer, das Längsjoch mit einer Hauptspitze versehen. Die Nasenbeine gewöhnlich, das Thier hatte also keinen Rüssel. Der Schwanz außerordentlich lang und kräftig. Die Gräte des Schulterblattes ragt wie beim Kameel in einem langen Acromium hervor. Die Füße haben zwei Zehen, nur vorn auf der Innenseite noch einen Stummel, der an den Hinterfüßen (Tab. 4. Fig. 3.) fehlt. Diese gespaltenen Klauen, aber mit zwei getrennten Mittelfußknochen, so wie ihr schlanker Bau, erinnern an Wiederkäuer. Cuvier hat noch Xiphodon und Dichobune als Untergeschlechter davon getrennt. Hauptsächlich im Tertiärgyps von Paris gefunden.

A. commune, Tab. 2. Fig. 5., Cuv., von der Größe eines Esels, ist in allen seinen Theilen gekannt. Auch die Insel Wight und die Bohnenerze von Neuhausen haben Reste geliefert. *A. gracile* glich durch seinen schlanken Körperbau einer Gazelle, und *A. murinum* von der Größe eines Meerschweinchens ist der kleinste aller Pachydermen.

Palaeotherium und *Anoplotherium*, deren Knochen im Pariser Gyps zum Theil in einer Weise erhalten liegen, daß sie künstlich skeletirte an Schönheit noch übertreffen, waren die zwei fossilen Geschlechter, welche Cuvier im dritten Bande seiner Recherches mit großer Ausführlichkeit bis auf alle Einzelnheiten des Skeletes wieder zusammen fügte. Von den Skeleten schloß er auf das Fell zurück und gab so durch ideelle Figuren dem Leser wenigstens ein Bild von den ältesten ausgestorbenen Landsäugethieren. Freilich kann das Bild nie ein vollständiges werden, doch neigt sich das Palaeotherium mehr dem Tapir zu, während Anoplotherium die Pachydermen mit den Wiederkäuern verbindet.

Unter den vielen übrigen neuen Pachydermengeschlechtern ist *Anthracotherium* Cuv. aus dem Braunkohlengebirge von Cadibona bei Savona bemerkenswerth, weil man es eine Zeitlang für älter hielt, als die Thiere der Pariser Gypsformation. Seitdem hat es sich gezeigt, daß es sogar jünger ist, so daß also kein Pachyderm tiefer als der Gyps von Paris hinabgehen würde.

Achte Ordnung:

Solidungula. Einhufer (Pferd).

Treten nur mit einer Zehe auf, daher blos ein Mittelfuß- und Mittelhandknochen mit einer ungetheilten Markröhre vorhanden. Hinten jederseits findet sich ein verstümmelter Knochen, das Griffelbein, was also an jedem Fuße noch die Reste zweier weitern Zehen andeutet, die auf die sogenannten Kastanien am Fell zusammengeschrumpft sind.

3 + 1 + 7 Zähne oben und unten. Die Schneidezähne sind hohl durch einen Cämentsack, der sich aber wegkaut. Die Pferdehändler nennen die äußern Schneidezähne fälschlich Eckzähne. Die wahren Eckzähne (Hakenzähne) treten kaum aus dem Zahnfleische heraus, nur der Hengst hat, und selbst diesem fehlen sie öfter im Unterkiefer. Von den sieben Backenzähnen ist der vordere sehr klein, und fällt frühzeitig aus,

so daß nur sechs Backenzähne stehen bleiben, wovon die vordern drei Ersatzzähne sind. Diese sechs Zähne bilden lange vierseitige Säulen, deren Schmelzblech sehr complicirte Falten macht: die angekaute Zahnfläche zeigt in den schmälern Unterkieferzähnen eine in sich geschlossene Schmelzlinie, die innen zwei Tförmige Cämentfalten, außen eine Vförmige macht; in den breitern Oberkieferzähnen haben wir dagegen außer der geschlossenen innen durch einen anhängenden Schleif erweiterten Schmelzlinie noch zwei nach außen concave Halbmonde, welche Cäment umschließen (Cämentsäcke). Die Knochensubstanz wächst im Alter unten zu langen Wurzeln aus.

Das Pferd bildet heute eines der getreuesten Hausthiere, findet sich aber schon mit dem Mammuth wirklich fossil vor, Schlotheim nannte dasselbe *Equus adamiticus*, ob es gleich sich vom E. Caballus nicht unterscheidet. Zur Diluvialzeit muß es in Europa viel wilde Pferde gegeben haben. Aber auch noch später; denn Varro führt solche aus Spanien, Strabo aus den Alpen an, ja im Mittelalter gab es noch in Preußen, und den alten Deutschen war wildes Pferdefleisch eines der köstlichsten Gerichte. Polen, Ungarn, Moldau hat jetzt nur noch wilde Gestüte, kein herrenloses Pferd, sie stellen sich erst in Centralasien bei den mongolischen Völkerschaften ein. Ungeheure Heerden (oft von 10,000 Stück) schwärmen jetzt in den Pampas besonders vom La Plata bis südlich zum RioNegro umher, weil es dort keine Schmeißfliegen gibt. Aber alle sollen nur verwildert sein von der spanischen Race, die 1537 bei der Räumung von Buenos Ayres nicht eingeschifft werden konnten. Es scheint geschichtlich erwiesen, daß die Spanier keine Pferde in Amerika vorfanden, demungeachtet sollen sie daselbst mit Mastodon giganteus zusammen fossil vorkommen (zu Big-bone-Lick, Sill. Amer. Journ. tom. 20. pag. 371. und Luisiana, tom. 34. pag. 201.). Das wäre eines der bemerkenswerthesten Schicksale, welche das Pferd in der neuen Welt erlitten hätte: ursprünglich war es dort, starb dann aus, vermehrte sich aber nach seiner zweiten Einführung wieder so unendlich, daß heute kein Land mehr wilde Pferde aufzuweisen hat, als Amerika im Süd wie im Nord. In den Sivalikbergen (Vorhügel der Himalajah) kommen fossile Pferde vor mit Füßen, so schlank als die der Gazellen.

Gegenwärtig unterscheidet man noch den Esel (E. asinus), in Asien wild verbreiteter als das Pferd, und in der Bibel schon als Waldesel genannt; den Halbesel (E. hemionus) oder Dchiggetai, wild in der Wüste Gobi. Sie mögen schon fossil vorkommen, allein sicher läßt sich das nicht entscheiden. Maulthiere (vom Eselhengst und Pferdstute) und Maulesel (vom Pferdehengst und Eselstute) erzeugen sich bekanntlich in freiem Zustande nicht. Die gestreiften Pferde Afrika's (Zebra, Quagga und Tigerpferd) sind auch zu beachten. Bei allen ist jedoch das Schmelzblech einfach gefaltet, wie beim lebenden Pferde. Wesentliche Verschiedenheiten zeigen dagegen die Zähne des

Hippotherium gracile, Tab. 3. Fig. 5 u. 6. Kaup. Begleiter der Dinotherien und des **Mastodon angustidens**. Im Ganzen bleibt zwar die Zahnform die gleiche, allein das Schmelzblech ist viel dünner, und namentlich im Oberkiefer mit den zierlichsten tiefeindringenden Falten versehen, auch trennt sich innen die Schmelzschleife des Pferdes als ein

geschlossener Cylinder ab. Diese Schmelzstreifen sind so charakteristisch, daß eine Verkennung selbst von Zahnbruchstücken zur Unmöglichkeit wird. Nach Kaup waren die Griffelbeine neben dem Mittelfußknochen stärker als beim Pferde, es scheinen also noch zwei bedeutende Afterzehen (?) vorhanden gewesen zu sein, obgleich die Gelenkfläche für den ersten Phalangus am Unterende des Griffelbeines nicht sehr deutlich ist. Die Thiere waren schlanker und kleiner als das Pferd, man hat sie daher anfangs für Esel und Maulesel gehalten. Der tertiäre Sand von Eppelsheim und die Bohnenerze der Alp sind Hauptfundorte. Auf den Feldern von Marathon nördlich Athen haben sich ganze Schädel gefunden, die dem Pferde analog gebaut sind, auch scheinen die Füße hier nicht wesentlich abzuweichen (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akademie, 1850 pag. 335.).

Aus Sibirien hat Fischer Unterkieferreste als *Elasmotherium*, Tab. 3. Fig. 24., beschrieben, deren säulenförmige Unterkieferzähne ganz die Form der Cämentfalten des Hippotherium zeigen, aber das Schmelzblech ist noch faltiger. Obgleich das Thier die Größe vom Rhinoceros erreichte, so kann es doch wohl nur hier seinen Platz finden.

Neunte Ordnung:

Bisulca sive **Ruminantia. Wiederkäuer.**

Sie haben nur zwei Zehen, und aus zwei Röhren verwachsene Mittelhand- und Mittelfußknochen, unten mit zwei Rollköpfen für die zwei getrennten Phalangen. Die Schneidezähne fehlen im Zwischenkiefer (nur das Kameel hat darin zwei eckzahnartige), im Unterkiefer stehen dagegen acht meißelförmige. Die $\frac{6}{6}$ Backenzähne sind schmelzfaltig, wie beim Pferde, aber viel weniger complicirt: das Schmelzblech bildet einen Knochensack, in welchen sich 1—2 Cämentsäcke einsenken, die durch das Abkauen wohl auch zu Cämentfalten werden. Ulna und Radius verwachsen fest mit einander, und können nur um den Kopf des Humerus rollen, das Sprungbein (Astragalus) hat eine doppelte Rolle, was dem Hinterfuße große Gelenkigkeit gewährt. Die Beweglichkeit des Halses gewinnt sehr durch die stark convexen kugeligen Gelenkflächen auf der Vorderseite der Wirbelkörper des Halses, wie es in etwas geringerm Grade sich auch bei Pachydermen findet. Die Zahl der Wirbel außer den sieben Halswirbeln beträgt 19, die Zahl der Rippenpaare 13—15, allein wie die Zahl der Rückenwirbel zunimmt, nimmt die der Lendenwirbel ab (Owen).

Ihre fossilen Reste finden sich zuerst im mittleren Tertiärgebirge, auffallender Weise reicht aber keines zur Paläotherienformation des Pariser Gypses hinab, während sie höher hinauf sich sehr entwickelten, doch ist vieles von den aufgeführten Erfunden wohl nicht fossil.

1) *Bos.* Ochs.

Die Stirnhöhlen entwickeln sich zu langen innen zelligen Zapfen, auf welchen die Hörner sitzen. Treten die Zapfen mit ihren Wurzeln

weit aus einander, so wird die Stirne breit, bei den schmalstirnigen treten dagegen jene Wurzeln fast hart aneinander. Im Unterkiefer die Zähne schmaler als oben. Die vordern drei haben unten und oben nur einen Cämentsack, die hintern dagegen zwei. Letztere bestehen aus zwei Säulen (im Unterkiefer der hinterste aus drei). Auf der Gränze der Säulen steht oben innen, wo die Convexität der Zähne am stärksten ist, ein langer accessorischer Knochencylinder, der bald zum Abkauen kommt; unten dagegen umgekehrt auf der Außenseite ein solcher. Dieser Gegensatz der Zähne in beiden Kiefern ist für die Wirkung der Malmfläche von Wichtigkeit.

Das alte Niebelungen Lied spricht von zweierlei Ochsen in Deutschland:

> Darnach schlug er schiere einen Wisent und einen Elch
> Starker Ure viere und einen grimmen Schelch. Vers 3753.

Aristoteles nennt in Päonien (am Nestus in Macedonien) einen Bonasus mit Mähne und langem Haare bis in die Augen, und Cäsar spricht zuerst von einem *Urus* — etwas kleiner als die Elephanten — im Hercynischen Walde. Plinius 8. 13. stellt jubatos bisontes, und excellenti vi et velocitate uros einander gegenüber. Beide Wisent und Ur sind aber seit alter Zeit häufig verwechselt worden.

a) ***Bos Bison***, der Wisent, heute fälschlich Auerochs genannt.

Breite Stirn, Mähne, Bart, und auf dem Widerrüst einen Höcker, der durch die 15—16 Zoll langen Dornfortsätze der letzten Hals- und ersten Rückenwirbel erzeugt wird. Sie mischen sich nicht mit unserem zahmen Vieh, und werden 13' lang, 7' hoch und 2000 Pfd. schwer.

Wiesensteig (Wisontesteiga) in unserer Alp, scheint von diesem Thiere seinen Namen zu haben, noch im vorigen Jahrhundert lebten sie in Preußen, heute sind sie auf Lithauen (Wald von Bialowieza) beschränkt. Man glaubt, daß viele im Lehm gefundenen großen Knochen vom

Bos priscus Bojanus Nov. Act. Leop. XIII. pag. 427., der noch $\frac{1}{4}$ größer als der lebende war, dem Bison angehörten. Die Zapfen stehen nur zwei Zoll vom Hinterende des Kopfes entfernt, und werden groß, die Stirn nur gewölbt. Man hat ganze Schädel aus dem Neckarbett bei Mannheim aufgefischt.

Der amerikanische Büffel (B. americanus) mit Mähne, früher über das gemäßigte Nordamerika verbreitet, heute aber jenseits des Mississippi zurückgedrängt, ist ohne Zweifel dort die Ersatzform. Colossale Schädel finden sich daselbst auch fossil. Neuerlich ist sogar behauptet, dieser Büffel und der Lithauische Auerochs gehörten gleicher Species an, dann würde also der gemähnte Ochs zur Diluvialzeit die ganze nördliche Erdhälfte bevölkert haben, und bei uns nur früher durch Kultur zurückgedrängt sein, als in Amerika.

b) ***Bos taurus***, der Stier.

Die Worte ταῦρος, Tor, Tur, Ur scheinen gleich bedeutend für ihn zu sein. Er zeichnet sich durch seine leichte Zähmbarkeit vor allen aus, mischt sich daher auch mit unserm zahmen Vieh. Caesar's *Urus* (bell. Gall. 6. 28), specie et colore et figura tauri, deutet entschieden auf

diesen hin, und unsere Vorfahren machten sich aus den riesigen Zapfen Trinkgefäße. Die Zähmbarkeit mag der Grund sein, warum die wilden Ure eher verdrängt sind, als der Wisent. Aber im Diluviallehm selbst im Torfe findet man Knochen großer Racen, die wenigstens zum Theil dem Stammvater unseres Hausthieres angehören dürften. Bojanus nennt diesen

Bos primigenius, Bojanus Nov. Act. Leop. XIII. pag. 424. Tab. 24. Bei Haßleben im Weimar'schen wurde ein fast vollständiges Skelet ausgegraben, das sich im Museum von Jena findet (Göthe zur Morphologie, 1822. pag. 346.). Seine Stirn concav, und die Zapfen stehen im Hinterrande des Kopfes. Freilich ist es bis jetzt unmöglich, alle einzelnen Knochen beider Ochsentypen sicher zu unterscheiden.

Auch der leicht zähmbare aus Indien nach Italien eingeführte Büffel (B. bubalus), sowie der indische Bos Arni mit seinen 6—10′ langen Hörnern schließen sich der zähmbaren Race eng an. Es gibt aber noch einen dritten

c) Ochsen mit schmaler Stirn. Hier dehnt sich die Basis der Hörner bis zur gegenseitigen Annäherung aus.

Wir kennen davon zwei lebende Formen, an ganz entgegengesetzten Enden der Erde: den *Bos caffer*, wild an der Südspitze Afrika's und den *Bos moschatus*, im Lande der Eskimos nördlich von 60° N. Br, nicht sehr groß, mit langen Haaren. Gerade der letzte, jetzt auf die kalte Zone Nordamerika's eingeschränkt, lebte zur Diluvialzeit auch in der nördlichen alten Welt. Denn schon Pallas entdeckte am Ob grade unter dem Polarkreise einen solchen Schädel, andere haben sich noch nördlicher in der Tundra gefunden. Doch streiften die Thiere auch weiter nach Süden, da am Kreuzberge bei Berlin mit Mammuth ein deutliches Schädelstück vorgekommen ist (Berliner Museum). Es liefert dieses wieder einen der vielen Beweise, daß in dem noch mehr naturwüchsigen Amerika Thierformen aus der Diluvialzeit her sich erhalten haben, welche in der alten Welt wohl nicht ohne den Einfluß künstlicher Verhältnisse schon längst vom Schauplatze abtraten.

Schaaf und Ziege, welche wie der Ochs zur Gruppe der Cavicornia (Hohlhörner) gehören, werden wohl hin und wieder erwähnt, sind aber mindestens sehr selten. Dasselbe gilt von den Antilopen, bei letztern ist es um so auffallender, da dieselben gegenwärtig in Arabien und Afrika in so zahllosen Heerden vorkommen. Die Zähne gleichen (wie die von Schaaf und Ziege) den Ochsenzähnen, aber der accessorische Knochencylinder fehlt meist gänzlich. Durch unvollkommene Zähne, wie sie namentlich in den Bohnenerzen der Alp vorkommen, kann man sehr leicht irre geleitet werden. Auch ist der Mangel accessorischer Knochencylinder kein durchgreifendes Merkmal, es kommt auch bei Cervus theilweise vor, wie umgekehrt bei Antilopen die Knochencylinder nicht immer fehlen. Sehr charakteristisch sind bei manchen Antilopen gedrehte Hornzapfen, solche haben sich bei Marathon nördlich Athen mit Hippotherien zusammen gefunden (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1850. pag. 335.). H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch, 1839. pag. 8.) behauptet, daß alle Cavicornier lange cylindrische Zähne hätten, dagegen die Geweihtragenden kürzere oben engere, pyramidale.

2) *Cervus*. Hirsch. Tab. 2. Fig. 17 u. 18.

Die Schädel der Männchen haben auf dem Stirnbein einen soliden Knochenzapfen (Rosenstock), welcher das Geweih trägt, nur beim tarandus und euryceros findet sich auch am Weibchen dieser Schmuck. In den gemäßigten Zonen wird das aus Hornsubstanz bestehende Geweih regelmäßig abgeworfen, daraus erklärt sich das zahlreiche Vorkommen fossiler Geweihe. Der Schädel hat zwischen dem Thränen-, Stirn-, Nasen- und Oberkieferbein jederseits ein Loch, wo die Zellen der Stirnbeine blos liegen. Der Zahnbau wie beim Ochsen, nur sind die accessorischen Knochencylinder sehr kurz. Die Männchen haben im Oberkiefer öfter einen Eckzahn mit kugeliger Schmelzfläche, Tab. 2. Fig. 19. Das Geweih nimmt mit dem Alter des Thieres eine sehr verschiedene Form an: anfangs nur ein Spieß, gesellt sich nach jedem Wechsel ein weiterer Zacken zu, bis das Thier seine Reife erlangt. Augensprosse nennt man den einfachen Zacken, welcher unmittelbar über dem Rosenstocke in der Basis des Geweihes herausbricht. Gerade diese stetige Veränderung, welcher erst durch die Mannbarkeit des Thieres Gränzen gesetzt sind, erschwert schon die specifische Bestimmung der lebenden, um wie viel mehr die der meist verstümmelten fossilen. Nach der Form der Geweihe macht man zwei Gruppen:

a) *Cornua palmata*. Die Axe erweitert sich oben schaufelförmig.

1) Der Damhirsch, *C. dama*, aus Italien eingeführt, und bei uns nicht fossil, doch nennt Cuvier riesige Geweihe von Abbeville im Sommethal aus dem Diluvium.

2) Das Rennthier, *C. tarandus*. Männchen und Weibchen haben Geweihe mit drei Hauptästen. Leben gegenwärtig nur in den Polargegenden der alten und neuen Welt. Winters ziehen sie in großen Heerden nach Süden, und Sommers nach Norden.

Zur Diluvialzeit lebte eine sehr verwandte Abart (tarandus fossilis Cuv.) noch in südlichern Breiten: man kann diese aus den Torfmooren Schwedens und des nördlichen Deutschland's, über den Diluvialsand von Etampes (südl. Paris), bis Montpellier im südlichen Frankreich verfolgen. Schon Guettard, von Etampes gebürtig, schrieb die Knochen 1768 einem Rennthier zu, und die Sache machte zu ihrer Zeit großes Aufsehen. Denn wenn sonst die Thiere der wärmern Gegenden hoch nach Norden zu steigen pflegen, so haben wir hier den umgekehrten Fall, die Thiere des heutigen Nordens streiften früher auch weiter nach Süden hinab! Entweder war das Klima wirklich eine Zeitlang kälter, oder die Thiere hatten ein ander Naturell, als die lebenden.

3) Das Elent, *C. alces* (Elent=Elch=ἀλκή Stärke), denn es ist der größte lebende Hirsch, in dem nordischen Waldsdickicht der alten und neuen Welt, aber nahe am Aussterben. Auf einem runden Stiele ohne Augensprosse steht eine sehr breite bei alten Thieren zweifache Schaufel mit vielen kurzen Zacken am Vorder- aber keine am Hinterrande der Schaufeln. Wahrscheinlich war es noch in historischer Zeit über Deutschland und selbst Italien verbreitet. Herrmann v. Meyer (Nova Acta Leop. tom. 16. pag. 463.) hat sehr große Geweihe von Grafenrheinfeld

bei Schweinfurth abgebildet und gezeigt, wie leicht er mit dem folgenden Thiere zu verwechseln und wie häufig auch verwechselt worden ist.

4) *Cervus euryceros* Cuv., das Irische Riesenelent. Bei Männchen und Weibchen steht auf einem runden langen Stiele mit Augensprosse eine sehr breite Schaufel mit 8—10 langen Zacken, von denen auch einer weit unten auf der Hinterseite. Der Schädel ist breiter und kräftiger als beim Elent (Goldfuss, Nov. Act. Leop. X. tab. 41.), das Skelet aber kleiner und gleicht mehr dem Hirsch als dem Rennthier. Um so mehr fällt die Pracht seiner Riesengeweihe auf, sie werden bis 6' Fuß lang, und die äußersten Spitzen beider spannen zuweilen eine Linie von 10—12'. Was sind dagegen die Geweihe unserer größten Hirscharten! Auffallender Weise hatte wie beim Rennthier auch das Weibchen solche, vielleicht wohnte das Thier auch nur in kalten Gegenden.

In Irland finden sich die Knochen „des berühmtesten aller fossilen Wiederkäuer", zwar schon mit Schaalen von Meeresmuscheln bei Dublin in 200' Höhe, die meisten kommen jedoch daselbst in den Kalktuffen unmittelbar unter dem Torf und im Torfe selbst vor. Ein Schädel mit Geweih wurde bereits 1697 von Molyneux in den Philosophical Transactions abgebildet. „Bei Curragh findet man das Riesenelent in großen Haufen auf einem engen Raume, so als wenn das Thier heerdenweise gelebt hätte. Die Gerippe scheinen vollständig zu sein; die Nase ist in die Höhe gerichtet, das Geweih auf die Schultern zurückgeworfen, woraus hervorgehen dürfte, daß die Thiere in einem Sumpfe versanken und erstickten." Schädel und Geweihe wiegen im Durchschnitt $\frac{3}{4}$ Cent. Die Geweihe sind vortrefflich erhalten, von dunkelbrauner Farbe, und hie und da mit einem bläulichen Ueberzuge von phosphorsaurem Eisen. Die Irländer schmücken daher nicht selten damit den Eingang ihrer Wohnung, und die Reichen ihre Jagdschlösser, wo die Geweihe alle lebenden so überragen, daß der Name Riesenelent (Elk) in der That begründet scheint. Was Wunder, wenn die Iren behaupten, diese Thiere hätten noch in historischer Zeit „die smaragdene Insel" bevölkert. Man zeigt sogar eine durch eine Pfeilspitze verwundete Rippe (der Wildhaut aus einem Torfmoore von Cork gar nicht zu gedenken) als Beweis, daß die Jäger, welche Irland zuerst in Besitz nahmen, das Thier ausgerottet hätten. Von andern wird geradezu der Seg der alten Britten oder der *Eurycerus* des Oppian dafür gehalten. Mögen auch die meisten dieser Beweise nicht bündig sein, so ist doch aus der ganzen Art des Vorkommens sicher zu entnehmen, daß ein Hereinragen dieses Geschöpfes in historische Zeit mehr als wahrscheinlich wird.

Auf unserm Continente finden sich die Geweihe nur selten, und auch dann nicht gut, doch kommen sie rheinaufwärts bis nach Cannstadt vor, werden aber immer als Erfunde von besonderer Seltenheit aufgeführt. Die Eisenbahn hat bei Laufen am Neckar eines aufgedeckt. Am deutlichsten ist der Schädel, welcher sich 1800, 5 Stunden unterhalb Emme-[illegible] Kunstprodukten zusammen gefunden hat. Die übrigen sind diluvial d. h. aus der Zeit der Elephanten.

rotundata ramosa, die Geweihe viel verzweigt, aber in aufelförmig.

5) Der Edelhirsch, *C. elaphus*, die Augensprosse entspringt unmittelbar über der Rose, also an der Basis des Geweihes. Ueberreste, insonders Geweihe, kommen schon mit dem Mammuth zusammen häufig vor, aber, wie beim Pferd und Ochs, sind sie vom lebenden nicht zu unterscheiden, wiewohl nicht zu läugnen ist, daß ihre Zahl in den jüngern Alluvialformationen zunimmt. Gänz dasselbe gilt von dem canadischen Edelhirsch, der ¼ größer ist als der Europäische.

6) Das Reh, *C. capreolus*, verhält sich durchaus anders als der Hirsch, seine Geweihe sind im Diluvium Deutschlands, wenn sie überhaupt wirklich fossil vorgekommen sein sollten, zum mindesten sehr selten, dagegen finden sie sich in Alluvionen, Torfen 2c. oft, die kleinen Geweihe haben keine Augensprossen.

Tiefer als Hippotherium scheinen die Hirsche nicht hinabzugehen, allein man hat ganze Reihen neuer Species, insonders von Eppelsheim und der Auvergne aus dieser ersten Region angeführt, darunter nimmt aber immer noch

Cervus capreolus aurelianensis Cuv. Rech. IV. tab. 8. fig. 5 u. 6 aus dem Süßwasserkalke von Montabusard bei Orleans die Hauptstelle ein. Größe und Form der Zähne tritt wenigstens dem gemeinen Rehe sehr nahe, und die Geweihe haben gleichfalls keine Augensprosse. Später hat sich von diesem bei Orleans schon seit 1778 bekannten Thiere auch in Deutschland zunächst in der Hippotherienformation von Eppelsheim die Spur gefunden, woraus Kaup ein besonderes Geschlecht, *Dorcatherium Naui*, machte. Später unterscheidet H. v. Meyer einen *Palaemeryx Scheuchzeri*, der gleichfalls in allen wesentlichen Kennzeichen mit dem Reh von Orleans stimmt. Von der Schweizer Molasse, durch die Süßwasserkalke am Südrande der Alp bis in die Bohnenerze hinein liefert er einen wichtigen Anhaltspunkt für die Hippotherienformation. Mit ihnen kommen noch Species vor, die bedeutend kleiner als das Reh bleiben. Tab. 3. Fig. 28. ist ein Astragalus von einem sehr kleinen hirschartigen Wiederkäuer, nicht größer als Moschus. *Palaeomeryx Kaupii*, Tab. 2. Fig. 10—13., aus dem Süßwasserkalke von Georgsgmünd erreicht die Größe eines Edelhirsches. Hr. Hofrath Seyfried besitzt einen fast vollständigen Unterkiefer dieses Thieres aus dem Süßwasserkalke von Oeningen (P. eminens Meyer). Man darf wohl nicht aus jeder Größenverschiedenheit wieder eine neue Species machen.

Moschus, der kleinste lebende Wiederkäuer, wohnt vorzugsweise auf den höchsten Schneegebirgen Hochasiens vom Altai bis Himalajah. Später hat man auch Species auf den ostindischen Inseln, selbst in den Tropengegenden Afrika's entdeckt. Ohne Geweih. Männchen und Weibchen haben im Oberkiefer Eckzähne, die bei ersterm weit aus dem Maule hervorstehen. Man hat zwar im jüngern Tertiärgebirge Deutschland's auch Reste von ihm finden wollen, allein alle Angaben sind theils falsch, theils wenigstens sehr unsicher. Das von Goldfuß im Braunkohlengebirge des Siebengebirges aufgefundene *Moschus* Meyeri (Nov. Act. Leop. XXII. 1. pag. 343.) klärt auch das Verhältniß zu Palaeomeryx noch nicht ganz auf. Dagegen finden sich ihre Knochen in den Ebenen Bengalens (M. bengalensis Pentl.). Geoffroy's *Dremotherium* aus dem

Süßwasserkalke der Auvergne (Indusienkalke), das bis auf die Größe des Hasen hinabgeht, soll ein Subgenus vom Moschus sein. Im Pariser Museum findet sich ein vollständiger Schädel ohne Geweih, aber auch ohne Eckzähne im Oberkiefer.

3) *Camelopardalis.* Giraffe.

Lebt gegenwärtig nur in Afrika. Beide Geschlechter haben zwar Stirnzapfen, die aber vom Felle überzogen sind. Der lange Hals, das hohe Widerrüst und niedrige Kreuz geben dem Thiere ein eigenthümliches Ansehen. $\frac{0 + 6}{4 + 6}$ Zähne. Das Schmelzblech der Zähne ist ungewöhnlich runzelig. Dieses merkwürdige Thier, das Cäsar zuerst im Circus zu Rom auftreten ließ, und das bereits auf dem berühmten Mosaikpflaster im Tempel der Fortuna zu Präneste zur Zeit des Syllas abgebildet ist, findet sich nicht nur in fossilen Species in der Subhimalajahformation der Sivalikkette von Ostindien, sondern Duvernoy erhielt beim Graben eines Brunnens zu Issoudun (Dep. Indre) einen ganzen Unterkiefer, $\frac{1}{8}$ kleiner als der Afrikanische (C. biturigum D.).

Sivatherium giganteum fanden Cantley und Falconer in einem tertiären Sandconglomerat der Sivalikkette, und nannten es nach dem Gotte Sivah. Die sechs Backenzähne haben ein stark gefaltetes Schmelzblech und sind ganz nach dem Typus der Wiederkäuer gebildet. Allein der Schädel nähert sich durch seine Größe dem des Elephanten, aber hat zwei ausgezeichnete Stirnzapfen, dagegen geht die Spitze der Nasenbeine frei aus, wie beim Tapir, was auf einen Rüssel schließen läßt, auch ist das Gesicht auffallend kurz. Ein so riesiger Schädel konnte wohl nicht von einem langen Halse getragen sein. Doch nennt Geoffroy das Thier geradezu Camelopardalis primigenius, obgleich sich nicht läugnen läßt, daß dasselbe viel von der Pachydermennatur aufgenommen hatte, und insofern den Pachydermen näher stand, als irgend ein Wiederkäuer.

Die fossilen Kameele bieten weniges Interesse, man hat sie bei Montpellier, in Sibirien (Merycotherium Boj.) und in Indien gefunden, wo sie heute gezähmt noch leben, ebenso das Lama (Auchenia) in Südamerika.

Zehnte Ordnung:

Pinnipedia. Ruderfüßer.

Leben vorzugsweise im Wasser und schlafen nur auf dem Lande. Der vordere Theil des Körpers ist daher wie bei Fischen stärker entwickelt als der hintere. Die Knochen der Füße zeigen zwar noch ganz den Typus der übrigen Säugethiere, doch breitet sich darüber eine Haut aus, die zum Schwimmen sich vortrefflich, zum Gehen aber schlecht eignet. Ihre Zähne sind den carnivoren Raubthieren so verwandt, daß sie Cuvier geradezu dahin stellt, denn die Thiere leben vom Fleisch der Fische und Muscheln. Sie kommen gern in Meeresformationen vor und da ihre Knochen wegen Mangel an spongiösem Gewebe sehr in's Gewicht fallen,

so muß man sich hüten unvollkommene Bruchstücke nicht mit Sauriern zu verwechseln.

1) *Phoca.* Robbe.

$\frac{6}{4}$—$\frac{4}{4}$ Schneidezähne, konische Eckzähne, meist drei- oder mehrspitzige Backenzähne, die hintern mit 2 Wurzeln, wie die Backenzähne der Raubthiere gebaut, sie schließen sich daher eng und unmittelbar an die Fischotter anl Femur und Oberarm sehr kurz. Leben in allen Meeren. Fische ihre Nahrung.

Die fossilen Erfunde sind sehr unbedeutend. Zwar sprach man im vorigen Jahrhundert viel von Phoken, so lange man glaubte, die Knochen der Säugethiere seien von einer großen Fluth herbeigeführt worden. Allein schon Cuvier hat den Irrthum nachgewiesen, und jedenfalls darf man sie nicht in Landformationen, und in den Bärenhöhlen erwarten, sondern in Ablagerungen mit Seemuscheln. So kommen sehr gut erhaltene Zähne in der tertiären Meeresformation von Osnabrück vor, die Münster (Beiträge III. Tab. 7.) als *Phoca ambigua* Tab. 3. Fig. 36. abbildet, welche dem lebenden gemeinen Seehunde (Phoca vitulina) bereits sehr nahe stehen. Andere liegen im Tegel bei Wien, wie in den amerikanischen jüngsten Tertiärformationen.

2) *Trichechus.* Wallroß.

Lebt nur in den Eismeeren von Muscheln (Mya) und Seegras, daher kauen sich ihre $\frac{4}{4}$ einfach cylindrischen Backenzähne ab. Die großen Stoßzähne liefern Elfenbein, und sind den Thieren zur Ueberklimmung der Eisblöcke sehr dienlich, $\frac{2}{0}$ Schneidezähne. Das Thier hat etwa Elephantengröße, daher schrieb Leibnitz die Mammuthsknochen von Sibirien dem Wallroß zu. Doch hat Harlan noch in Virginien einen Schädel gefunden, ebenso fanden sich im Thon von Hamburg. Solche Reste stammen wohl nur von dorthin getriebenen Thieren. Jäger erwähnt eines *Trichechus molassicus* von Baltringen bei Biberach in Oberschwaben, allein die vermeintlichen Stoßzähne sind nur Rippenstücke von Sirenen.

Elfte Ordnung:

Cetaceen. Walle.

Fischzitzthiere. Wenn die Phoken ihre Hinterfüße nach Art eines horizontalen Schwanzes ausbreiten, so haben wir hier nun bei gänzlichem Mangel der Hinterfüße einen wirklichen horizontalen Schwanz. Dieser ist den Thieren zur vertikalen Bewegung nothwendig, weil sie den Fischen entgegen, stets gezwungen sind, an die Oberfläche zu kommen um Luft zu schnappen. Ihr Hals so kurz, daß oft mehrere Wirbel verwachsen, die Wirbelkörper flach biconcav, und namentlich in den Schwanzwirbeln senkrecht von zwei Löchern durchbohrt Tab. 3. Fig. 31. Die Haut nackt, aber darunter liegt eine dicke Schicht Speck, welcher die thierische Wärme zusammenhält.

Sie gehören zwar zu den unvollkommenen Säugethieren, schließen doch aber denselben sich im vollsten Wortsinne an. Lange hat man geglaubt, daß mit ihnen die Schöpfungsreihe der Säugethiere auf Erden beginne, entsprechend den Worten Mosis (erstes Buch 1, 21.) „und Gott schuf große Wallfische.“ Allein es hat sich jetzt gezeigt, daß sie keineswegs älter sind als die Landsäugethiere, und die Trennung von Land- und Wasserthieren findet nur darin ihren Erklärungsgrund, daß zumeist, wie im Becken von Paris, Land- (Süßwasser-) und Meeresformationen mit einander abwechseln.

I. *Sirenia.* Seekühe.

Pflanzenfressende Cetaceen großer Ströme warmer Gegenden. Da sie fast keine Nasenbeine haben, so entfernt sich ihr weites Nasenloch schon von der Spitze des Mauls, tritt aber nicht so hoch hinauf, als bei den übrigen Cetaceen. Sie spritzen daher kein Wasser, und die Haut hat noch einzelne Borsten. Zitzen vorn an der Brust, wenn sie aus dem Wasser sehen, so haben sie etwas Menschenähnliches. Daher der Name und viele Fabeln alter Zeit. Die Vorderfüße zeigen noch entschiedenen Säugethiertypus, aber das Becken schrumpft auf ein sehr unbedeutendes Rudiment zusammen, und die ersten Schwanzwirbel haben bereits untere Dornfortsätze (Sparrenknochen). Als Pflanzenfresser bieten sie Analogieen mit Pachydermen, und wie Cuvier die Phoken zu den Raubthieren, so stellt Blainville die Sirenen zu den Elephanten. Bei fossilen Thieren kommt man allerdings in Verlegenheit über die richtige Stellung.

1) *Manatus.* Manati (in der Sprache der Wilden Brust).

Sehr lange Zwischenkiefer, jederseits mit einem früh ausfallenden Schneidezahn, im Fötus fand Blainville (Osteographie Fasc. 15 pag. 67.) auch unten solche, die nach vorn und unten gerichtet waren; keine Eckzähne, die sechs Backenzähne mit zwei Querhügeln wie beim Tapir. Auffallend große Jochbogen, und das Hinterhaupt steigt unter einem scharfen Winkel auf. Die Paukenknochen waren früher officinell. An den Küsten des atlantischen Oceans leben eine afrikanische und zwei amerikanische Species von 15—20′ Länge. Der amerikanische kommt in den Küstenformationen der Vereinigten Staaten fossil vor. Frühere, selbst Cuvier, haben Knochen zum Manatus gestellt, die der Halianassa angehören.

2) *Dinotherium* Kaup. Tab. 2. Fig. 14.
(δεινός schrecklich.)

$\frac{5}{5}$ Backenzähne mit ausgezeichneten Querhügeln versehen, die mittlern dreihügelig, die übrigen zweihügelig. Die Reibung der Querhügel durch's Kauen findet stets auf der converen Hügelkrümmung statt, und diese liegt im Oberkiefer auf der Vorderseite, im Unterkiefer auf der Hinterseite. Nur am ersten Zahn des Oberkiefers krümmen sich die

Hügel bedeutend und werden am Außenrande durch einen Längshügel verstärkt. Der letzte hat dagegen hinten noch einen starken Vorsprung. Von den Milchzähnen war einer dreihügelig, beim Zahnwechsel bleibt dieser eine Zeitlang noch vor dem dreihügeligen Hinterbackenzahn stehen, dann standen, bis für den Milchzahn der zweihügelige Ersatzzahn kam, zwei dreihügelige hintereinander. Schneide- und Eckzähne sind im Oberkiefer wie bei Manatus nicht vorhanden. Dagegen ragen aus dem Unterkiefer zwei große, hakenförmig nach unten gekrümmte Stoßzähne hervor, deren Masse nicht die Struktur des Elfenbeins, sondern nur excentrische Faserung zeigt. Sie haben mit Recht Aufsehen erregt, da bei keinem Thiere sich etwas Aehnliches findet, denn auch bei Manatus zeigen sich nur schwache Anfänge. Kaup (oss. foss. Tab. 4.) hatte daher anfangs die Kiefer umgekehrt gestellt, bis er später enttäuscht wurde. Die gestreckten Kiefer konnten die Last der Stoßzähne unmöglich geschickt tragen, wenn das Thier nicht im Wasser gelebt hätte. Endlich fand Prof. v. Klipstein 1836 bei Eppelsheim auch einen vollständigen Schädel, 3½' lang und 2' 1" breit, dessen Gypsmodell in den Museen Deutschlands vielfach verbreitet ist. Die Form der großen Nasenlöcher und der Mangel der Nasenbeine entspricht gut den Sirenen. Auch der Hinterkopf steigt unter scharfem Winkel gegen das Basilarbein auf, und nimmt man dazu die große Verwandtschaft der Zähne, so liegt eine Vergleichung mit Manatus nahe. Wäre es ein Landpachyderm gewesen, so würde der Mangel der Nasenbeine wie beim Elephanten für einen großen Rüssel sprechen, daher pflegt man es auch mit langem Rüssel abzubilden; war es jedoch Manatusartig, so muß man ihm diesen Rüssel absprechen. Die Schlafgruben sind außerordentlich tief, der Muskeln wegen, welche den schweren Unterkiefer tragen mußten.

Die Frage ob Wall oder Pachyderm muß sich entscheiden, wenn man die übrigen Theile des Skelets gefunden haben wird, bis jetzt kennt man noch wenig davon. War es ein Seethier, so verliert es damit viel von seiner Schrecklichkeit, nur die hakenförmigen Stoßzähne weisen noch auf eine außerordentliche Bestimmung hin: es mochte damit klimmen wie das Wallroß, und seine Nahrung wie mit einem Karst auf dem Wassergrunde losreißen. Da beim Manatus der Körper sechs bis siebenmal länger ist, als der Schädel, so könnte Dinotherium, in Betracht, daß sein Kopf vorn nicht vollständig gekannt ist, immerhin eine Größe von 25 Fuß erreicht haben.

Das Vorkommen des Dinotherium spricht freilich einem Wasserthiere nicht das Wort, denn wir finden es stets in Begleitung von **Mastodon angustidens, Rhinoceros incisivus** und Hippotherium in tertiärer Landformation bei Eppelsheim, in den Bohnenerzen der Alp (Salmandingen, Heudorf bei Möskirch), im Süßwasserkalke von Georgensgmünd ꝛc. Der Schmelz der Zähne ist dünner als vom Mastodon. Reaumur hat sie bereits 1715 (Hist. de l'Acad. roy. des scienc.) aus den Zahntürkisgruben von Simorre (Dep. Gers) kenntlich abgebildet. Cuvier nannte dies Thier Tapir giganteus und führt davon eine ganze Reihe Fundorte an, jedoch erst durch die Entdeckung Kaup's bei Eppelsheim wurde von neuem die Aufmerksamkeit dem Thiere zugewendet, es wurden sofort eine ganze Reihe Species unterschieden, die aber meist

nicht Stich zu halten scheinen, und da man sich in Uebergängen ganz verwirrt, so dürften kaum mehr als die einzige Species *Dinotherium giganteum* feststehen, welche Andr. Wagner neuerlich selbst in der Ebene von Marathon nachgewiesen hat. Ja ein *Dinotherium indicum*, so groß als das deutsche, findet sich in der Subhimalayahformation auf der Insel Perim im Golf von Cambay jenseits des Indus.

3) *Halicore*. Seemaid. (Dugong.)

Lebt im indischen und rothen Meere. Zwei meißelförmig angekaute Schneidezähne im Zwischenkiefer, beim Weibchen öfter nicht zum Durchbruch kommend. Keine Eckzähne, und $\frac{5}{5}$ Backenzähne, die aber nie zu gleicher Zeit im Kiefer stehen, bei alten Thieren bleiben nur die zwei hintern. Diese Zähne gleichen einfachen Cylindern, ohne Wurzel. Das Rudiment des Beckens deutlicher als beim Manatus. Nach Rüppel sollen es schon die Juden gekannt haben, es war das Thachasch, aus dessen Haut sie die Decke der Bundeslade verfertigen mußten 2. Mosis 26, 14. Von ältern Petrefaktologen wird der Düngong oft fossil erwähnt, und wahrscheinlich kommt er auch vor, doch sind seine Knochen gar leicht zu verwechseln mit

4) *Halianassa* v. Meyer. Seekönigin (Tab. 3. Fig. 14 u. 15.).

Ein ausgestorbenes Geschlecht, das wegen seines häufigen Vorkommens in den Meeresbildungen der jüngern Tertiärformation vielfache Namen erhalten hat, aber auch vielfach verwechselt worden ist. Seine Backenzähne sind nach Art der Schweine und Nilpferde zitzenförmig tuberkulirt, so daß selbst Cuvier (Recherch. I. pag. 332) aus denen des Oberkiefers Hippopotamus dubius aus denen des Unterkiefers Hippopotamus medius machte. Das ist vom Halicore sehr verschieden, obgleich die Zwischenkiefer ebenfalls große Schneidezähne hatten. Die Rippen sind außerordentlich schwer und steinartig fast wie hartes Steingut, daher hat Jäger (Fossile Säugeth. Tab. 1. Fig. 1—3.) aus verstümmelten Stücken aus der Molasse von Baltringen in Oberschwaben Stoßzähne von Wallrossen gemacht. Es ist übrigens nicht möglich, die einzelnen Knochen von denen der andern Seekühe sicher zu scheiden. Berühmt ist der Fundort Flonheim und Weinheim in Rheinhessen, wo sie in einem ockergelben Sande in Menge gefunden werden, es scheint *Halianassa Studeri* Tab. 3. Fig. 31. v. Mey. zu sein, die zuerst aus der Schweizermolasse (Lenzburg) bestimmt wurde. Kaup's Halitherium, Christol's Metaxytherium von Montpellier und Bruno's Cheirotherium aus der Subappeninenformation von Tanaro scheinen geschlechtlich nicht verschieden zu sein. Tab. 3. Fig. 14 u. 15. habe ich die Zähne von einer kleinen zierlichen Species aus der Molasse von Pfullendorf abgebildet.

5) *Rhytina Stelleri* Desm.

Borckenthier genannt, weil die Oberfläche seiner Haut der Eichenrinde gleicht. Statt der Zähne hatte der Gaumen eine hornige Kau-

platte, ebenso der Unterkiefer. Steller, der auf Bering's zweiter Reise 1741 an der Beringsinsel bei Kamtschatka scheiterte, fand es dort in ungeheurer Menge, und beschrieb es meisterhaft. Allein das Fleisch und Fett des 80 Ctr. schweren Thieres war so wohlschmeckend, daß bereits 1768 das letzte auf jener Insel getödtet sein soll. Die Petersburger Akademiker haben sich wiederholt die größte Mühe gegeben, in irgend einem versteckten Winkel jener Gegend noch eines zu bekommen. Allein vergeblich. Die unbewohnte Berings- und Kupferinsel scheinen die beiden einzigen Punkte ihres Aufenthalts gewesen zu sein, wo sie der Mensch nach 27 Jahren vertilgt hat! Jene Beschreibung Stellers, eine schlechte Abbildung von Pallas (Zoograph. Tab. 30) und eine Kauplatte nebst Schädelfragment in der Petersburger Sammlung, sind das Einzige uns Gebliebene! Immerhin für Geologie eine merkwürdige Thatsache.

II. *Zeuglodon cetoides* Ow. (Jochzahn.)
(ζεύγλη Joch.)

Ihre Zähne erinnern an Seehunde. Die vordern sind einfach konisch mit einer Wurzel, die hintern dagegen mehrspitzig, zweiwurzelig, in der Mitte stark verengt so daß der Querschnitt an der Kronenbasis einer 8 gleicht. Die Schmelzkrone reicht nicht tief hinab, und ist vorn und hinten gekerbt. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück, durch seine Gestalt und innere Hohlheit gleicht er denen der Delphine. Der Schädel steht zwischen Phoken und Cetaceen in der Mitte, ist verhältnißmäßig klein, etwa 5' lang und 2' breit, und da das ganze Thier 60—70' Länge erreichte, so beträgt er nicht $^1/_{12}$ der Totallänge. Die Wirbelkörper sind wie bei Plesiosaurus von zwei nahe beieinander stehenden senkrechten Löchern durchbohrt, waren hinten und vorn ein Stück weit nicht ganz verknöchert, und können 18 Zoll lang und 12 Zoll breit werden, so daß ein einziger gegen $^3/_4$ Ctr. wiegen kann. Die Halswirbel sind zwar kürzer, aber immerhin verhältnißmäßig sehr lang, und es scheint sogar, daß mehr als sieben vorhanden waren. Die Rippen befestigen sich nur an den Querfortsätzen der Wirbelkörper, wie bei Wallen, und die Fingerglieder sind durch vollständige Gelenkflächen frei beweglich.

Das ältere Tertiärgebirge mit Nautilus zigzag Sw. Eocen? von Alabama und Südcarolina bildet ihr Hauptvaterland. Zu Alabama liegen sie an mehreren Punkten ganz oberflächlich, so daß ihre Wirbel vom Pfluge zu Tage gefördert und leicht Nachgrabungen darnach angestellt werden. Harlan bildete sie bereits 1834 als Basilosaurus (Königsechse) ab, der Name beruht auf gänzlich falscher Deutung, wie Owen 1839 nachwies, und daher den neuen *Zeuglodon cetoides* an dessen Stelle setzte. A. Koch brachte davon ein Riesenskelet von angeblich 114' Länge nach Europa, das er Hydrarchus nannte und 32' unter der Oberfläche 3 Meilen nördlich Mobile am Einfluß des Tombeckbée in den Alabama ausgegraben hatte. Er zeigte es in Leipzig und Berlin, selbst die Federn der Zeitungsschreiber wurden in Bewegung gesetzt, bis es endlich von der Berl. Akademie auf Befehl des Königs angekauft ist. J. Müller (Ueber

die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika. Berlin 1849) hat es in einer nur zu reichlich ausgestatteten Abhandlung gründlich untersucht, das Fehlerhafte ausgeschieden, und die von Koch angegebene Größe schrumpft etwa auf 60—70′ zusammen. Doch lassen die zusammengetragenen Theile keine Gewißheit zu. An dem Cetaceencharakter ist trotz vieler Eigenthümlichkeiten nicht mehr zu zweifeln. Wir erfahren hier zugleich, daß schon Scylla wahrscheinlich Zähne desselben von Malta abgebildet hat, daß Grateloup's Squalodon von Bordeaux damit stimmt, und daß sie bei Linz im Tegel, und selbst wahrscheinlich in den Bohnenerzen von Mößkirch sich finden.

III. *Cete.* Eigentliche Walle.

Nasenlöcher auf der Stirn steigen senkrecht herauf, und dienen als Spritzlöcher, wodurch sie das eingeschluckte Wasser ausathmen. Zitzen in den Weichen. Die Halswirbel sehr kurz, verwachsen leicht miteinander. Die große Zahl der Phalangen hält das Gesetz der übrigen Säugethiere nicht mehr ein. Die Paukenbeine im Ohr trennen sich leicht los, und werden oft isolirt gefunden Tab. 3. Fig. 32.

1) Delphine.

In der langen Schnautze stehen einfach konische Zähne (aus Zahn- und Cämentsubstanz ohne Schmelz bestehend) deren Zahl in einer Kieferhälfte über 50 betragen kann. Sie dienen blos zum Festhalten der Beute. Der Schnabel des Oberkiefers wird in der Zahngegend ausschließlich durch den Oberkiefer gebildet, der daher allein Zähne hat. Der Zwischenkiefer ist zwar auch sehr lang, deckt aber nur von oben den Schnabel wie ein Dach, und drängt daher die Nasenlöcher sehr weit zurück. Der Hintertheil des Kopfes kugelig und die Symetrie des Schädels häufig gestört. An den Wirbeln kommen hinten Sparrenknochen vor, und die meisten Rippen setzen sich einfach an die Querfortsätze. Sie leben außerordentlich zahlreich in allen Meeren. Die einen haben einen sehr spitzen Schnabel, wie der 6—7′ lange Delphinus delphis, oder namentlich der Schnabeldelphin Delphinus gangeticus; bei andern wird das Maul stumpfer, wie der 20′ lange Buttwall Delphinus globiceps; einigen fehlen sogar die Zähne Delphinus edentulus, 28′ lang und daher öfter mit Wallfischen verwechselt, Lacepede nannte diesen *Hyperodon,* weil er hornige Gaumenzähne daran gefunden hat, die an Rhytina und Balaena erinnern.

Der fossilen gibt es zwar manche, aber nur einige darunter zeichnen sich aus: *Delphinus Cortesii* Cuv. mit stumpfer Schnautze wurde 1793 in einem 13′ langen Skelet in der Subappeninenformation von Piacenza gefunden. Es steht dem lebenden globiceps nahe.

Delphinus crassidens Ow. wurde 1843 in einem ganzen Skelete in den Torfmooren von Lincolnshire entdeckt, entfernt sich nicht wesentlich vom lebenden Delphinus orca, der selbst den Wallfischen nachjagt.

Arionius servatus nennt H. v. Meyer einen Schädel aus der Molasse von Baltringen, der einem etw[illegible]en Thiere angehört, statt der Zähne

findet man nur noch die Alveolen, die Stelle des Spritzloches läßt sich noch erkennen, und obgleich die Exemplare sehr verdrückt und undeutlich sind, so kann man doch so viel mit einiger Sicherheit sagen, daß sie in ihren wesentlichen Kennzeichen vollkommen übereinstimmen. Auch kommen in der gleichen Formation öfters ausgefallene Zähne vor, die Jäger wohl mit Unrecht zum Physeter zählt. Vergleiche auch die spitzen Zähne Tab. 3. Fig. 37. aus der Molasse von Oberschwaben, die offenbar von Delphinen herrühren.

2) *Monodon*. Narwall.

Es fehlen alle Zähne, mit Ausnahme der Stoßzähne in der äußersten Oberkieferspitze, die jedoch beim Weibchen nicht zur Entwickelung kommen, auch beim Männchen bildet sich meist nur einer, der linke, aus. Dieser Stoßzahn ist links gedreht, kommt als Elfenbein in Handel, man findet ihn nach Pallas in Sibirien häufig. War es vielleicht das Einhorn der Alten? Wird 16′ lang. Erst 1555 lernte man das Thier auf Island wieder kennen, wo es häufig strandet. Parkinson führt Zähne aus Essex an, indeß reicht wohl kein Vorkommen bis zur Diluvialzeit hinab.

3) *Ziphius*

nannte Cuvier ein ausgestorbenes Geschlecht, das durch den Mangel seiner Zähne dem Narwall und Hyperodon nahe zu stehen scheint. Allein durch den Mangel der Stoßzähne scheidet es sich leicht vom Narwall, und beim Hyperodon erheben sich seitlich die Oberränder der Kiefer zu sehr hohen Flügeln. Diese Flügel fehlen dem Ziphius, der Schnabel sieht daher einförmig aus.

Ziphius cavirostris Cuv. Rech. V. 2. Tab. 27. Fig. 3. wurde 1804 im jüngern Tertiärgebirge bei Fos (Dep. Bouches du Rhone) entdeckt. Ist etwa 12′ lang geworden.

Ziphius planirostris Cuv. Rech. V. 2. Tab. 27. Fig. 4—6. Der Schnabel gerundet vierkantig. Der Schädel war hinten zwar verbrochen, allein es fehlt wenig, er mißt etwa 21″, das gäbe ein Thier von 10′—11′ Länge. Man fand die Reste 1809 zu Antwerpen beim Ausgraben eines Bassins für Schiffe 30′ unter der Oberfläche mitten unter alttertiären Muscheln, wozu bekanntlich das Becken von Antwerpen gerechnet wird. Der zahnlose Ziphius wäre daher älter als die Paläotherien des Gypses von Paris.

4) *Physeter*. *Pottwall*. (Cachalot der Basken).

Der Kopf nimmt ⅓ vom Volumen des ganzen Thieres ein, weil ein dickes Kissen von Wallrath die Oberseite des Schädels bis zur Mundspitze deckt. Der Oberkiefer hat keine Zähne, oder die wenigen bleiben im Zahnfleische versteckt, dagegen ist der lange schmale gavialartige Unterkiefer jederseits mit 20—25 großen nach hinten gekrümmten kegelförmigen bewaffnet, die in Gruben des Oberkiefers passen. Ein-

zelne derselben werden 2—4 Pfund schwer, und liefern ein schlechtes Elfenbein; sie bestehen wie bei Delphinen aus Zahnsubstanz mit einem Ueberzuge von Cäment. Auch der Ambra, welchen noch Linné in das Mineralreich stellte, ist eine Art Gallenstein aus den Eingeweiden dieses Thiers. Es erreicht 76′ Länge, macht ungeheure Reisen, findet sich daher in allen Meeren, und strandet in den verschiedensten Küstengegenden. Owen führt den lebenden Physeter macrocephalus aus den jüngsten brittischen Straten an, ähnlich liegt er in den nordamerikanischen Küstenbildungen. M. de Serres erwähnt Reste von Montpellier. Jäger's Physeter molassicus von Baltringen gehört wohl zu den Delphinen, die Zähne sind viel schlanker, und erreichen nur den vierten Theil der Größe des Pottwall. Vergleiche auch Owen's *Balaenodon* aus dem Red-Crag von Felixstow (Suffolk).

5) Wallfische.

Statt der Zähne im Oberkiefer hornige Barten, welche am Unterrande gefranzt zwei Längsreihen im Maule bilden. Sie vertreten die Stelle von Gaumenzähnen, nur im Fötus des grönländischen Wallfisches hat Geoffroy in einer Rinne des Oberkiefers noch Keime wirklicher Zähne gefunden. Schon Aristoteles sagt: „der Mysticetus hat statt der Zähne Haare im Maule, welche Schweinsborsten ähnlich sehen.“ Sein Kopf erreicht ein Drittel der ganzen Körperlänge, daher gleichen seine zahnlosen Kieferknochen 18′—20′ langen Baumstämmen, die wegen ihres schwammigen zelligen Gewebes in holzarmen Gegenden zu gleicher Verwendung dienen. Die 600 Stück Barten geben Fischbein.

Balaena mysticetus Linné, der grönländische Wallfisch, ohne Rückenfinnen, wird 60′—70′ lang. Gegenwärtig auf den äußersten Norden zurückgedrängt. Früher, wo man ihm nicht so nachstellte, gieng er viel weiter nach Süden. Man findet daher Reste von gestrandeten Thieren an der Küste von Nordamerika, und in Norwegen selbst in 250′ Höhe. Solche Höhe erklärt sich leicht aus der fortwährenden Hebung, in welcher viele Küsten begriffen sind. 1828 fand Mantell an dem Meeresgestade von Brighton in der Formation des Mammuths ein Kieferbruchstück 120′ über dem Meeresspiegel, das einem etwa 60—70′ langen Individuum angehört. Aus dem Red-Crag von Felixstow (Suffolk) beschreibt Owen viererlei Paukenbeine von großen Balänen (Quarterly Journ. 1845. pag. 37).

Balaena Lamanonii Cuv. Rech. V. 1. Tab. 27. Fig. 16. ein Schädelbruchstück, wurde 1779 in einem Pariser Keller gefunden, es soll auf ein 54′ langes Thier deuten und vom Mysticetus etwas unterschieden sein.

Balaenoptera boops Linné, der nordische Finnenfisch, mit einer Rückenfinne, erreicht 90—100′ Länge ist aber schlanker. Längsfurchen auf der Kehlseite, daher Rorqual genannt. Er ist viel wilder, macht große Reisen, und strandet nicht selten in unsern Breiten. Seine Barten kürzer. Kommt auch in das mittelländische Meer, wo ihn Aristoteles kennen lernte.

Balaenoptera Cuvieri Desmoul. Cuvier Rech. V. 1. Tab. 27. Fig. 1. In einer blauen Thonschicht südwärts von Fiorenzuola ohnweit

Piacenza, also in den Vorhügeln der Appenninenkette, wurde 1806 ein ganzes Thier gefunden, dessen Schädel 6′, und das ganze Thier 21′ mißt. An der Außenseite der Kiefer sind die für Wallfische so charakteristischen Gruben in grader Längsreihe vorhanden. Später wurde in derselben Gegend *Balaenoptera Cortesii* Desmoul. gefunden, der nur 12 Fuß lang war. Jäger hat aus der Molasse von Baltringen eine *Balaena molassica* (Foss. Säugeth. Tab. 1. Fig. 26.) genannt: sie gründet sich auf ein 4 Zoll langes und 1 Zoll hohes Knochenstückchen, mit einem federkieldicken Canal, mit welchem sechs scharf nach innen gehende Gruben communiciren, die allerdings mit den Abbildungen von den Wallfischkiefern entfernte Aehnlichkeit zeigen. Das müßte aber ein kleiner Wallfisch gewesen sein. Vielleicht sind die Gruben wenn auch sehr schiefe Alveolen, und man hätte dann bei den Delphinen die Verwandtschaft zu suchen.

Zweite Klasse:

Vögel. Aves.

Ihre Reste finden sich nicht nur seltener, als die der Säugethiere, sondern sie sind auch viel schwieriger zu bestimmen. Vor allem fehlen den Kiefern die Zähne, welche uns bisher eine so reiche Quelle für sichere Merkmale darboten. Dagegen liefert die Mannigfaltigkeit der Schnäbel nur geringen Ersatz. Die Knochen sind leicht gebaut, mit spröden, dünnen Wänden und großen Markröhren. Viele der Brust anliegende haben statt des Markes Luft, welche ihnen durch besondere Kanäle aus der Lunge mittelst Löchern in der Nähe der Gelenkflächen zugeführt wird. Außer dem Schädel ist der Oberarm am häufigsten Luft führend. Am zahlreichsten finden wir Luft führende Knochen bei Vögeln mit starkem Flugvermögen, denn mit warmer Luft gefüllt, wirken die Knochen wie Luftballons, und tragen zur Hebung des Thiers wenigstens etwas bei. Uebrigens kommt man leicht in Gefahr, einzelne Röhrenknochen mit denen fliegender Saurier (Pterodactylus) zu verwechseln. Bowerbank (Quarterly Journ. 1848. pag. 2.) hat das Mikroskop zur Entscheidung dieser Frage angewendet: nimmt man mit dem Messer ein wenig von den Knochenzellen weg, und taucht es in canadischen Balsam, so finden sich bei Säugethieren breitere im Hauptumriß eiförmige Zellen, bei den Sauriern sind sie viel länger und schmal, oft 12mal so lang als breit. Die Vögel stehen in der Mitte von beiden. Darnach würden schon in der Wälderformation von Tilgate Vogelknochen vorkommen, was Owen jedoch läugnet.

Das Skelet.

Das Hinterhaupt gelenkt mit einem kugeligen Condylus an die Wirbelsäule: die Kugel ist unverhältnißmäßig klein, steht unter dem großen Hinterhauptsloch, und nur eine Grube erinnert noch an die Zweitheiligkeit bei Säugethieren. Die Schädelknochen verwachsen frühzeitig zu einem Stück, an dem man keine Nähte erkennt. Dagegen ist der Oberkiefer nur an einer Stelle (vor dem Stirnbein und hinter

den Nasenlöchern) durch eine dünne Lamelle schwach an den Schädel befestigt, wodurch eine geringe Bewegung möglich wird. Bricht man z. B. an einem Gänsekopf diese Stelle entzwei, so kann man die ganze, aus einem Knochen bestehende Schädelparthie herauslösen: man findet daran unter dem Condylus an der Stelle des Basilartheiles des Hinterhauptsbeines eine große Knochenblase; vor der Blase beginnt der Körper des Kielbeins, der sich durch zwei eliptische Gelenkflächen auszeichnet, auf welchen die Flügelbeine articuliren. Die Kielbeinflügel lassen sich zwar nicht unterscheiden, allein sie schließen offenbar die Hirnhöhle vorn unten. Die Foramina optica (Sehlöcher) beider Seiten fließen zu einem Loch zusammen, das genau in der Medianebene liegt. Davor steht eine hohe dünne Knochenwand, die sich auf dem Körper des Kielbeins erhebt, und die dünne Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen bildet. Hinten unter der Augenhöhle springt der Jochfortsatz des Schlafbeins schief nach vorn. Thränenbein nennt man den großen vor den Augenhöhlen herabhängenden Zacken. Der Theil über den Augenhöhlen ist Stirnbein. Am beweglichen Schnabel kann man die Nasenbeine über und hinter den Nasenlöchern noch durch undeutliche Nähte unterscheiden. Die Firste des Schnabels wird hauptsächlich durch den sehr entwickelten unpaarigen Zwischenkiefer gebildet. Der Oberkiefer am hintern Schnabelende ist viel kleiner: er setzt sich nach hinten in dem langen dünnen Jochbein fort, das weit unter den Augenhöhlen verläuft, also deren Unterrand nicht mehr bildet. Das Jochbein geht zum Paukenbein (Quadratbein). Dieses sehr bemerkenswerthe Bein der Vögel kann man leicht herausnehmen, es articulirt oben durch einen doppelten Gelenkkopf mit dem Schlafbein, außen unten findet sich eine Grube für das Jochbein, unten ein doppelter Gelenkkopf für den Unterkiefer, vorn die Gelenkfläche für die Flügelbeine, über letztere erstreckt sich ein freier Fortsatz hinaus. Innen ist der Knochen hohl. Die Flügelbeine sind ebenfalls frei, und mit drei Gelenkflächen versehen: oben die größte zum Kielbein, hinten eine Grube zum Paukenbein, vorn eine hakenförmige Fläche zum Gaumenbein. Die Gaumenbeine haben zwischen sich das Vomer. Zuweilen kommen auch noch freie Ober- und Unteraugenhöhlenknochen vor. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück mit starkem Kronfortsatz. Hinten ragt öfter über die Gelenkfläche ein Fortsatz hinaus.

Der Hals sehr beweglich, daher hat er eine größere Zahl Wirbel als bei Säugethieren: Raubvögel 13, Schwan 23. Das Ringstück der Wirbel erweitert sich an beiden Enden, damit das Rückenmark durch die große Beweglichkeit nicht beschädigt werden kann. Der Atlas hat am Körper vorn eine kugelrunde Vertiefung, wodurch eine sehr freie Rotation des Schädels möglich wird. Im Grunde der Vertiefung findet sich ein Loch, worin die Vorderspitze vom Zahnfortsatz des Epistropheus paßt, dadurch wird nochmals eine Drehung des Atlas auf dem Epistropheus geregelt. Die Gelenkfläche der übrigen Wirbel ist ein Gynglimus, der zwar eine sehr freie verticale Bewegung, aber durchaus keine Drehung zuläßt: vorn concav, hinten convex. Die Halswirbel kann man leicht an dem großen Loch am Grunde der Querfortsätze unterscheiden, nur die hintersten haben es nicht. Die Rückenwirbel

haben jederseits zwei tiefe Gelenkflächen für die Rippen. Lendenwirbel sind nicht da. Die Kreuzbeinwirbel, 9—22, sind fest untereinander und mit dem Becken verwachsen, so daß die Oberfläche einem Dache gleicht, in welchem nur zwei Reihen Kreuzbeinlöcher zum Austritt der Nerven stehen. Das macht den Rücken sehr steif. Bei vielen sind auch die Rückenwirbel noch auf irgend eine Weise mit einander verwachsen. Die Schwanzwirbel untereinander sehr beweglich mit starken Querfortsätzen, der letzte davon hat einen außerordentlich hohen Dornfortsatz.

Die Rippen stark zweiköpfig, haben keine Knorpel, wie bei der Fledermaus und dem Faulthier, bestehen aber aus zwei Stücken: einem größeren Ober- und kleinerem Unterstück. Die wahren Rippen haben in der Mitte des Oberstückes hinten einen breiten Fortsatz, der sich an die folgende außen anlegt. Vorn 1—2 und hinten eine falsche Rippe, welche nicht zum Brustbein geht. Das Brustbein schildförmig aus einem Stück, mit großer Crista (Knochenkamm) auf der Bauchseite, der dem pectoralis major den Ansatz gewährt. Innen findet sich an den dicken Enden Luft, daher sehen wir besonders vorn auf der Innenseite viel Löcher. Brustbein, Rippen und Rückenwirbel sind so fest untereinander verbunden, daß ein höchst geschlossner Raum für den Brustkasten entsteht.

Vordere Extremität. Die *Scapula* ein schmaler säbelförmiger Knochen, unten mit verdicktem Kopfe und einem Luftloche, liegt der Wirbelsäule parallell. Das *Coracoideum* (sogenannte Schlüsselbein) ist schippenförmig, geht von der Gelenkfläche der Scapula zum Brustbein hin, und hat oben innen große Luftlöcher. Die Schlüsselbeine sind unten in der Medianlinie zu einer sogenannten *Furcula* verwachsen, diese ist daher gabelförmig, liegt mit ihrem unpaarigen Kopfe vor der Crista des Brustbeins, und wendet ihre Arme zur Innenseite der Gelenkfläche der Scapula und des Coracoideum. Der Oberarm halb so lang als der Unterarm hat einen Delta förmigen Gelenkkopf, der auf der Gelenkfläche der Scapula und des Coracoideum's eine Walzenbewegung macht. Das Oberende ist breit und mit starken Knochenkämmen zum Ansatz von Muskeln versehen. Unter dem Gelenkkopf auf der Innenseite ein großes Luftloch. Die *Ulna* (Tab. 10. Fig. 5.) viel dicker als der Radius, hat oben zwei Gelenkpfannen, welche auf die zwei Gelenkköpfe des Oberarms gut passen. Höchst eigenthümlich sind längs der äußern Kante kleine Knochenwarzen, welche die Stellung der großen Schwungfedern andeuten. Der dünne *Radius* hat oben eine runde Pfanne. Die Handwurzel enthält nur zwei Knochen, einen vieleckigen (v) für den Radius, und einen hammerförmigen (h) für die Ulna. Die Mittelhand (m) besteht aus zwei oben und unten verwachsenen Röhrenknochen von ungleicher Dicke: der dem dünnern Radius entsprechende ist der stärkere, innen an ihm liegt der Daumen (d) ein Stummel mit 1—2 Gliedern, unten daran stößt ein breiter großer erster Phalanx, und ein spitzer zweiter Phalanx, und diese beiden Phalangen bilden den hauptsächlichen Flugfinger; der dritte der Ulna entsprechende Finger hat meist nur einen Phalanx (p).

Hintere Extremität: Das Becken ist unten offen (beim Strauß geschlossen), dagegen verwächst es oben mit dem Kreuzbein um so fester

zu einem geschlossenen Ganzen, was dem Kreuz eine außerordentliche Festigkeit gibt. Die Darmbeine nehmen den obern Theil ein, die Schambeine sind nur schmale nach hinten gerichtete Stiele, die Sitzbeine hängen hinten herab. Den Boden der Pfanne schließt eine Membran, daher bei Skeleten hier ein großes rundes Loch. Der Oberschenkel zwar dem der Säugethiere nicht unähnlich, doch ruht der Körper des Vogels auf der ganzen Oberseite wie auf einer Säule, und unten an der Außenseite der Rolle findet sich eine sehr bestimmte Gelenkfläche für die Fibula, der äußere Gelenkkopf ist also doppelt. Nur bei Säugethieren, welche auf den Hinterfüßen stehen, und schief vorwärts springen, wie Känguru und Dipus, kommt etwas Aehnliches vor, aber bei diesen ist der Trochanter stärker entwickelt. Die *Tibia* ist schlank, hat unten eine symmetrische Rolle zur Gelenkung eines einzigen Knochens, oben vorn stark hervorragende Knochenleisten. Eine Patella ist vorhanden. Die *Fibula* sehr rudimentär, oben außen ziemlich mit der Tibia verwachsen, unten wird sie haardünn und verkümmert, ohne das Fußgelenk zu erreichen. Der *Tarsus* (Laufknochen) besteht aus den zu einem einzigen Stück verwachsenen Fußwurzel- und drei Mittelfußknochen. Oben hinten ist daher der Gelenkkopf verdickt durchlöchert oder gefurcht, um den Lauf der Sehnen zu reguliren, der untere Kopf spaltet sich dagegen in drei Gelenkfortsätze für die drei äußern Zehen. Der innere Zehen (Daumen) hat dagegen noch einen abgetrennten Nebenknochen, auf dem er rollt. Es sind niemals mehr als vier Zehen vorhanden, selten weniger, ihre Phalangenzahl nimmt von innen nach außen zu: der innere Daumen hat zwei, der zweite Zehen drei, der mittlere vier und der äußere fünf Phalangen. Die äußerste Phalange bildet stets eine Kralle.

Nicht blos Knochen finden sich, sondern zuweilen kommen auch sehr deutliche Abdrücke von

Vogelfedern

vor. Zwar hat sich von der Substanz der Federn nichts erhalten, da sie hornig ist, allein die Stelle des Kieles, des Schaftes und der Fahne kann man noch sehr bestimmt unterscheiden. Schon Scheuchzer (Phys. sacr. Tab. 53. Fig. 22.) bildet eine solche von Oeningen ab, Faujas später sogar aus dem Fischschiefer des Monte-Bolca (Ann. Mus. 1804. tom. III. Tab. 1. Fig. 1—3.); sie sind ferner im Tertiärgyps von Aix, in den Süßwasserkalken der Auvergne, Cannstadt ꝛc. gefunden, ja Berendt fand sogar ein Stück in Bernstein. Bei den Vögeln aus der Pariser Gypsformation erkennt man zwar zuweilen noch den Umriß des Körpers, aber keine deutliche Zeichnung einer Feder. Das fällt um so mehr auf, da Cuvier an einem Exemplar nicht blos die Knochenplatten, welche die Sclerotica des Auges verstärken, sondern auch die Ringe der Luftröhre nachweist.

Vogeleier,

obgleich wegen ihrer kalkigen Schale mehr zur Erhaltung geeignet, sind wahrscheinlich nur wegen ihrer großen Zerbrechlichkeit so selten. Doch

kommen Eier von Wadvögeln in den Indusienkalken der Auvergne vor, und erst neuerlich sind sie aus den Süßwasserkalken von Weißenau von der Größe eines Wasserhuhns und einer Goldammer durch Hrn. Becker abgebildet worden (Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 69. Tab. 3.). Vogeleier sind an ihrem vordern Ende stumpfer, als am hintern, wodurch sie sich von Amphibieneiern unterscheiden. Das merkwürdigste Wahrzeichen eines alten Daseins von Vögeln auf unserer Erde liefern jedoch

die Vogelfährten. *Ornithichniten.* (Tab. 10. Fig. 7.)

Sie wurden zuerst von den Nordamerikanern entdeckt: in den Staaten Massachusets und Connecticut liegt eine mächtige rothe Sandsteinformation inselförmig auf Granit und Gneus, sie zieht sich von New-Haven am Meere 20 Meilen lang, und 1½—5 Meilen breit bis zur nördlichen Gränze von Massachusets, auch nach Süden kann man sie mit wenigen Unterbrechungen bis Virginien verfolgen, wo sie überall einen scharfen Parallelzug mit den blauen Bergen bildet. Schiefrige Sandsteine, rothe Mergel, Stinksteine, rothe und graue Conglomerate wechseln mit einander ab, die Gesteine sind entschieden jünger als die Kohlenformation. In einer schwarzen bituminösen Sandschieferlage sind schon seit langen Zeiten Fische mit unsymmetrischen Schwänzen gefunden, die Palaeoniscus der Kohle und des Zechsteins sehr nahe stehen, nur ist die Unsymmetrie des Schwanzes nicht so groß als bei unsern europäischen. Darnach kann die Formation nicht jünger sein als unser bunter Sandstein (Newred), wofür sie auch allgemein gehalten wird.

In der Oberregion dieser Bildung (etwa 25′ mächtig), kommen zahllose Fährten zweibeiniger Thiere meist mit schnürendem Gange vor, deren Schrittweite der Größe des Fußes angemessene Distanzen einhält, obgleich der Bau der Zehen oft sehr undeutlich ist. Das Gestein besteht nämlich aus einem schwarzen glimmerigen sehr dünn geschichteten Schiefer, der gewissen Abänderungen unserer Uebergangsthonschiefer sehr ähnlich sieht. Darin wurde der Fuß so eingedrückt, daß der Schiefer unter dem Druck sich ein wenig bog, und die Zehen Furchen hinterließen. Zwar ist auch auf der Unterseite ein Relief vorhanden, allein im Allgemeinen bei weitem nicht so deutlich, als bei Heßberg pag. 38. Doch hat Deane auf einem rothen und schwarzen Gesteinswechsel bei den Turnersfällen (bald nach dem Eintritt des Connecticut in Massachusets) einzelne Reliefs entdeckt, auf denen man Klauen, Hautbedeckung und Phalangenzahl (Tab. 10. Fig. 7.) der Zehen noch erkennen, und woran namentlich die Zahl der Phalangen mit Vögeln stimmen soll (Mantell, Denkmünzen 2 pag. 313). Merkwürdiger Weise trifft man mit diesen feinen Typen auch die sogenannten versteinerten Regentropfen, welche im Relief als kleine Halbkugeln erscheinen. Wer an die Deutung dieser Spuren nicht glauben wollte, den verweisen die Nordamerikaner auf die Neuschottland vom Festlande trennende Fundy-Bay. Hier dringt die Fluth mit solcher Gewalt ein, daß das Wasser 70′ über die Ebbe steigt, geröthet von dem Schlamme der rothen Sandsteinküste, welche es unterspült. In der Bai wird der fruchtbare Schlamm wieder abgesetzt, der kleine Strandläufer (Tringa minuta) drückt dem rothen Thone seine

Fährte gerade so ein, und der Regen erzeugt dieselben Höhlen, wie in der alten Formation (Lyell, Reisen in Nordamer., Uebers. Wolff pag. 312. Tab. 7.). Die Zahl der Fährten im rothen Sandstein am Connecticut ist außerordentlich groß. An einer bei niedrigem Wasser zugänglichen Stelle im Bette des Connecticut „war ein mehrere Ellen breiter Raum ganz gezähnelt in Folge der großen Anzahl Fußspuren, von welcher keine einzige deutlich hervortrat, ähnlich, wie wenn eine Heerde Schafe über einen aufgeweichten Weg gegangen ist; so wie man sich aber von diesem Punkte entfernt, hört die Verwirrung allmälig auf, und die Spuren werden immer deutlicher." Im brittischen Museum befindet sich eine 8' lange und 6' breite Platte von den Turner's Fällen mit mehr als 70 deutlichen Fußtritten, die in 11 verschiedenen Reihen hintereinander liegen, darunter eine Reihe mit 14 Fußtritten. Prof. Hitchcock will schon 1842 über 2000 Fußspuren von nahe zu 30 Species herrührend beobachtet haben, vielen davon gab er bereits früher (Silliman, Amer. Journ. 1836, tom. 29 pag. 307 mit 3 Tafeln) Namen. Die wichtigsten sind etwa folgende:

Ornithichnites minimus mit drei nach vorn gekehrten ½ bis 1½" langen Zehen von 3 bis 5" Schrittweite. Die kleinsten etwa von der Größe des kleinen Strandläufers (Tringa minuta), aber die Schrittweite bedeutender, daher waren sie langbeiniger. Häufig. *Ornithichnites diversus*, ebenfalls drei Vorderzehen, aber 2—6" lang mit 8—21" Schrittweite. Viele zeigen, wenn der Fuß tief einsank, hinter der Ferse noch den Abdruck eines Federbüschels. *Ornithichnites fulicoides* Dean. von den Turner's Fällen in dunkelrothem Schiefer mit Regentropfen, dreizehig, die Zehen der Reihe nach von innen nach außen mit drei, vier und fünf Phalangen, wie bei Vögeln! Mittlere Schrittlänge nur 12", obgleich die Fährten größer als beim größten diversus, zu gleicher Zeit ist der Gang nur wenig schnürend, indem die Fährten von der Mittellinie bedeutend auswärts stehen. Der Vogel war daher kurzbeiniger, etwa wie Fulica americana, das aschgraue Wasserhuhn. *Ornithichnites tetradactylus* mit vier Zehen, der innere nach hinten, und die drei äußern nach vorn, wie die Vogelfüße gewöhnlich gebaut sind. *Ornithichnites ingens*, der dreizehige Fuß 15—16" lang, vorn bemerkt man keine Krallenspuren, hinter der Ferse dagegen einen 8—9" langen und 2" breiten Eindruck, der von einem am Unterrande des Tarsus befindlichen Federschopf herzurühren scheint. Schrittweite muthmaßlich 6'. *Ornithichnites giganteus* Hitchc., dreizehig, die Fährte 19" lang, zwischen den Spitzen der beiden äußern Zehen 12" breit, der Fußballen 6½" breit, die Krallen 1—2" lang; Schrittweite 4—6', die geringere entspricht wahrscheinlich dem langsameren Gange, die größere dem Laufe des Thiers. Im Bette des Connecticut bei Northampton kann man 9 Fußspuren hintereinander verfolgen, je mit 5' Zwischenraum und mit wechselnden linken und rechten Füßen! Das müssen Vögel von gewaltiger Größe gewesen sein, auch hat zu den „Seiten sich der Stein mehrere Zoll hoch empor gepreßt, wie wenn Elephanten in Letten einherschreiten."

Bei Springfield kommen mit den Fährten zusammen Coprolithen vor, in welchen Dana 10 pCt. Wasser mit Harnsäure und flüchtigen Ammoniaksalzen nachgewiesen hat. Die Anwesenheit von Harnsäure

(0,6 pCt.) würde für eierlegende Wirbelthiere, namentlich Vögel sprechen, die täglich ihren Harn zugleich mit dem Kothe ausleeren, während die Säugethiere ihn täglich abgesondert, Reptilien dagegen in Zwischenräumen von 3—6 Wochen als eine flüssig weiche Masse von sich geben. Aber trotz der zahlreichen Fährten nirgends die Spur eines Knochen! Daher lassen sich schwer sichere Schlüsse ziehen: man kann meist nur auf Wadvögel schließen, wegen der Länge der Beine, die aus der bedeutenden Schrittweite mit Sicherheit gefolgert werden dürfen und welche die lebender Wadvögel noch bedeutend übertrifft. Der Mangel der innern vierten Zehe macht wohl keine besondere Schwierigkeit, dieser stand eben ein wenig höher, und kam daher nicht so sicher zum Tritt. Der Büschel an den Fersen verwirrt etwas, denn der Fuß lebender Wadvögel ist hoch hinauf nackt, und nicht befiedert. Man hat es daher auch wohl als eine besondere Vorrichtung am Fuß ansehen wollen; die den Thieren das Gehen im Schlamm, wo sie ihre Nahrung suchten, erleichtern sollte.

Für den Nordamerikaner bilden diese Fußfährten eine unerschöpfliche Quelle neuer Muthmaßungen und Namen, sie werden förmlich klassificirt, den verschiedensten Vögeln, Säugethieren, selbst Fröschen, die auf zwei Beinen liefen (!?) zugetheilt (Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 244). Die Zeit wird schon Aufklärung geben.

Gleich gespensterhaften Schatten mahnen uns diese wenn auch schwachen Zeichen einer längst vertilgten Fauna, wie wenig wir überhaupt aus jener frühen Zeit kennen mögen. Wenn die organischen Ueberreste solcher Riesenformen in einem Lande, wo alle Bedingungen zur Entdeckung gegeben sind, bis jetzt unserm Auge ganz entrückt bleiben konnten, was mag da nicht in andern unzugänglichern Bergmassen noch verborgen liegen! Auch im englischen Newred zu Lymm in Cheshire und Storton bei Liverpool sind Spuren dreizehiger zweibeiniger Thiere entdeckt.

Das Vorkommen

von Vogelknochen selbst reicht nicht tiefer als zur weißen Kreide (Lower Chalk) von Maidstone (Kent, und ist selbst hier noch zweifelhaft), denn was G. Mantell davon in der Wälderformation gefunden haben wollte, wie z. B. *Palaeornis Cliftii* und andere gehören zum Pterodactylus. Die Stellung der Glarner Schiefer (Alttertiär) mit ihren Protornis Glarniensis ist zu unsicher, als daß man darauf bauen dürfte.. Nach diesen wenigen alten Anzeichen folgt dann gleich der Pariser Gyps mit 10—12 Species. Neuerlich wurde noch ein jüngeres tertiäres Vorkommen bekannt, die Süßwasserkalke von Weißenau oberhalb Mainz: der Ort unmittelbar auf der linken Rheinseite gelegen, lehnt sich an die steilen Wände dieser Kalke, die Bewohner trieben wagrecht mehrere Bierkeller hinein, warfen den Schutt in den Rhein, der die Knochen auswusch, welche die Kinder bei niederm Wasserstande sammelten. Jetzt ist der Punkt durch den Eisenbahnbau verschüttet. Die Erfunde in den Höhlen und Spalten sind meist unsicher. Dagegen haben in der allerjüngsten Formation die riesigen Knochen des Moa auf Neuseeland die Aufmerksamkeit in hohem Grade gefesselt.

Man theilt die Vögel wohl in 2 Haufen: a) Nesthocker, bauen künstliche Nester, worin sie ihre Jungen pflegen, weil diese nackt und blind das Ei verlassen, sie führen vorzugsweise ein Luftleben, ihre Unterschenkel bis zur Fußbeuge befiedert: dahin gehören Raubvögel und Hocker; b) Pippel, die Jungen sind schon mit Daunen befiedert, wenn sie das Ei verlassen, und suchen ihre Nahrung gleich selbst: dahin die Hühner und Laufvögel, welche beide, mehr Erdvögel, nur geringe Flugkraft besitzen; so wie die Wadvögel und Schwimmvögel, die hauptsächlich auf das Leben am Wasser hingewiesen sind.

1) Raubvögel. *Raptatores.*

Es sind die Katzen unter den Vögeln, mit außerordentlicher Flugkraft. Doch wird nur wenig von ihnen gefunden. In dem Diluvium der Gypsspalten von Westeregeln ohnweit Magdeburg mit ungeheuer viel Pferdsknochen die meist nicht fossil sind, fand Germar ein Femur von *Vultur fossilis,* der dem Südeuropäischen Vultur cinereus fast vollkommen gleichen soll (Keferstein Geogn. Deutschl. III. 612). Aus dem Londonthon von Scheppy beschreibt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. Tab. 21. Fig. 5 u. 6.) das Brustbein und Kreuzbein eines geierartigen Vogels, der *Lithornis vulturinus* genannt wird, aber kleiner bleibt, als irgend eine lebende Species seines Gleichen. Einzelne Extremitätenknochen eines *Aquila fossilis* erwähnt R. Wagner aus der Knochenbreccie von Sardinien (Abh. der baier. Akad. 1832. Tab. 2. Fig. 41—46). Reste von einem Seeadler (Haliaëtus), einer Eule (Ulula) ɾc. führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation auf.

2) Hocker. *Insessores.*

Meist kleine Vögel, die sich von Insekten und Körnern nähren. Escher von der Linth fand einen von der Größe einer Schwalbe in dem Glarner Schiefer, er soll durch die Maasse seiner Knochen den Passerinen zugehören, und hat den Namen *Protornis glarniensis* v. Meyer erhalten. Früher stellte man die schwarzen Fischschiefer des Sernft-Thales zum Uebergangsgebirge, später wegen der Fische zur Kreide, allein da sie so eng mit den Nummulithenkalken in Verbindung stehen, so werden sie wohl mit Recht zur sogenannten Flyschbildung gerechnet, die Murchison zur untern Tertiärformation (Eocen) stellt. Dann wäre der Glarner Vogel nicht wesentlich älter, als die Pariser, immerhin aber der älteste bekannte Singvogel. Denn der Schädel aus dem Londonthon von Scheppy, welcher von Owen *Halcyornis toliapica* genannt ist, gehört zur Gruppe der Heftzeher, denen der Singmuskelapparat fehlt. Im tertiären Süßwasserkalk von Weißenau führt Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 397) unter andern auch Sperlings- und Rabenartige Vögel an. In den Knochenbreccien des Mittelmeers nennt R. Wagner Lerche (Alauda), Sperling (Fringilla), Nebelkrähe (Corvus cornix). Die Knochenreste aus den Höhlen und Spalten sind mindestens häufig sehr zweifelhaft, es werden wenige Waldvögel fehlen, die nicht hineingeschleppt wären, und Buckland macht die gute Bemerkung (Rel.

diluv. pag. 34.), daß man in der Kirkdalerhöhle zumeist nur die Flügelknochen (von Tauben, Lerchen) finde, welche wegen des wenigen darauf sitzenden Fleisches und der Menge der Schwungfedern nicht gefressen wurden.

3) Hühner. *Gallinacei.*

Was man von Hühnerknochen (Gallus domesticus) aus den Diluvialhöhlen anführt, ist, fast möchte ich sagen, sicher nicht fossil. Dagegen wird ein Rebhuhn (Perdix) im tertiären Süßwasserkalk der Auvergne und von Weißenau angegeben, eine Wachtel (Coturnix) geht sogar in die Pariser Gypsformation hinab.

4) Laufvögel. *Cursores.*

Flügel zum Fluge untauglich, daher das Brustbein ohne Kiel, denn die Brustmuskeln sind nur schwach. Dagegen die Schenkelmuskel stark entwickelt, das Becken wie bei Säugethieren unten geschlossen. Lauffüße mit 2 bis 3 getrennten Zehen. Man kann sie die Pachydermen unter den Vögeln heißen, auch scheinen ihre Riesenformen in fernen Welttheilen eine ähnliche Rolle selbst noch in jüngster Zeit gespielt zu haben, wie die Pachydermen bei uns. Ihre Typen haben sich in abgeschlossenen Erdkreisen ausgebildet:

Afrika hat seinen Strauß (Struthio) mit 2 Zehen, heutiges Tages bei weitem der größte Vogel, dessen fossile Vorläufer wir zwar noch nicht kennen, die aber gewiß nicht fehlen werden, wenn die Geologie Afrikas weiter vorgeschritten sein wird;

Südamerika seinen Nandu (Rhea), dreizehig, den Lund in den dortigen Knochenhöhlen, aber wie es scheint nicht sonderlich abweichend angibt;

Südasien seinen Kasuar (Casuarius), dreizehig; nur bei uns fehlt ein großer Läufer, wenn man nicht etwa die *Trappe* (Otis) als eine schwache Ersatzform ansehen will. Den weitesten Gesichtskreis der mannigfaltigsten Formen hat uns jedoch neuerlich

Australien eröffnet, wo man lange außer dem 3zehigen Emu (Dromajus) keinen weitern größern Vogel vermuthete, bis im Jahr 1842 durch den Missionär Williams mehrere Kisten fast frischer Knochen eines Riesenvogels aus Neuseeland dem brittischen Museum gesandt wurden (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 334). Ehe wir davon reden, will ich noch zweier anderer erwähnen, des Dodo und Kiwikiwi:

Dido ineptus Linn. Dodo, Dronte von Isle de France östlich Madagaskar lernte schon Vasco de Gama nach Dublirung des Caps im Jahre 1497 kennen, und nannte es Schwan. Das träge Thier ließ sich anfassen, ohne davon zu laufen, hatte nur kleine Flügel, Dunen am Körper, und war schöner anzusehen, als zu essen. Ein Oelgemälde, gegenwärtig in England, wurde wahrscheinlich nach einem Exemplar gemacht, was Schiffer lebendig nach Holland gebracht hatten. Ja 1755 existirte noch im Oxforder Museum ein ausgestopftes Exemplar, es wurde aber, wie die Kataloge beweisen, vom Conservator ausgeschossen, und nur Kopf und Füße zurückbehalten, welche noch dort sind. Außerdem findet sich

ein Fuß im Brittischen Museum, ein 2ter in Holland, und ein Schädel in Koppenhagen. Das ist alles, was man von diesem merkwürdigen Vogel hat, denn gegenwärtig ist er auf Isle de France längst ausgestorben, und bis jetzt nirgends anders wieder gesehen. Blainville (Ann. du Mus. 1835. Tab. 1—4.) hat seine Ueberreste abgebildet, aber die Stellung im System will gar nicht recht gelingen, doch scheint der Mangel des Flugvermögens mehr auf einen Cursor, als auf ein Huhn hinzudeuten. In der Fuß- und Schnabelbildung herrscht Raubvogelcharakter vor.

Apteryx australis Shaw Kiwikiwi von Neuseeland, ist am Aussterben. Ohne Flügel und Schwanz, hinten innen ein vierter hoch gerückter Zehen, die Nasenlöcher an der äußersten Spitze des langen Schnabels. Nur sehr wenige Exemplare in Europäischen Sammlungen, die Häuptlinge von Neuseeland bedienen sich ihres Balges als Kopfputz, sollen aber nicht mehr lebendig zu haben sein.

Diesen beiden noch in die historische Zeit entschieden hereinragenden Vögeln ist der ausgestorbene

Dinornis Ow. von Neuseeland am verwandtesten. Er kommt auf allen drei Inseln, aber nur hier vor. Die Schädelstücke stimmen am meisten mit Dodo; ein quadratisches ungekieltes Brustbein erinnert sehr an Apteryx. Keiner der Knochen hat Luftlöcher, was schwere Landvögel bekundet. Die meisten haben drei Zehen wie der Emu; indessen kommen Laufknochen vor, an denen ein rauher Eindruck auf der Hinterseite eine vierte Zehe, wie bei Apteryx, andeutet. Owen nennt dieses Subgenus *Palapteryx* (Zool. Transact. 1846. III. 4. Tab. 38—50.). Die Zahl der Species steigt bereits auf mehr als ein Dutzend, und bei allen sind die Knochen so frisch, daß sie noch aus historischer Zeit herzustammen scheinen. W. Mantell hat auch Eierschalen mit denselben zusammen gefunden, sie haben lineare Furchen, sind zum Theil größer als vom Strauß, aber dünnschaliger. ***Din. didiformis*** Ow, gleicht der Dronte; ***Din. dromioides*** Ow. und ***ingens*** Ow. hatten 4 Zehen, daher werden sie zum Geschlecht Palapteryx gestellt. ***Din. struthioides*** Ow. erreichte schon die gewaltige Höhe von 7'; ***Din. crassus*** Ow. hatte dagegen Femur- und Laufbein so lang als beim Strauß, aber doppelt so dick! Mit Recht betrachtet man ihn als den stärksten und am meisten pachydermalen Typus aller Vögel. Indessen überragt ***Din. giganteus*** Ow., früher ***Megalornis Novae Hollandiae*** genannt, alle an Größe. Die 2' 10" lange Tibia läßt auf einen 10' hohen Vogel schließen, sie ist doppelt so lang als der Femur, hat vorn über dem untern Gelenkkopf eine Knochenbrücke, wie bei Raben und Hühnern, welche aber dem Strauße fehlt. Amerikanische Schiffer wollen sogar am Neuseeländischen Strande einen 16' hohen Vogel auf und abschreiten gesehen haben!

Man wird hier lebhaft an die Fährten der Riesenvögel am Connecticut erinnert, Owen meint sogar, daß es die gleichen sein könnten, die ursprünglich in der Rothen Sandsteinformation Nordamerikas geschaffen endlich erst in unsern Tagen an jenem äußersten Ende der Erde vom Schauplatze abgetreten wären.

Reichen auch zu solchen kühnen Schlüssen die Beobachtungen lange nicht hin, so haben doch wenigstens die so räthselhaften Fährten ältester Zeit durch diese Knochen, welche zu Thieren von entsprechender Größe gehören, wesentlich an Glaubwürdigkeit gewonnen.

5. Wadvögel. *Grallatores.*

Wadbeine mit verlängerten Laufknochen. Sie lieben sumpfige Gegenden oder den Strand des Meeres, wo sie in gemessenen Schritten umherlaufen. Die Vogelfährten dürften vorzugsweise Vögeln dieser Ordnung angehören. Dennoch finden sich auch von diesen nur wenig Knochen. Ein Femur aus dem Pariser Gyps zeigte große Aehnlichkeit mit dem Aegyptischen Ibis, Cuv. Rech. III. Tab. 73. Fig. 14. Die Schnepfe *(Scolopax)* scheint mit zu den verbreitetsten Vögeln zu gehören: Cuvier führt 2 Füße (tom. III. Tab. 72. Fig. 4. und 6) und einen Humerus (Tab. 73. Figur 9.) aus dem Pariser Gyps an; Karg (Denkschriften Tab. 2 Fig. 1) hat bereits aus dem Oeninger Kalke einen großen Fuß abgebildet; Meyer erwähnt sie von Weissenau, Buckland aus der Kirkdaler Höhle, Harlan will sogar einen Oberschenkel im Grünsande von New-Jersey gefunden haben (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 105). Den Storch (Ciconia) führt Meyer aus den jüngern Tertiärgebirgen von Wiesbaden auf. Schlotheim (Petrf. pag. 26.) erwähnt eines 2" langen Laufbeins vom Wasserhuhn (Fulica) aus dem tertiären Braunkohlenlager in der Tanne bei Kaltennordheim.

6. Schwimmvögel. *Natatores.*

Schwimm- oder Ruderfüße mit kurzen Laufknochen. Suchen hauptsächlich im Wasser ihre Nahrung. Ente, Gans, Schwan werden im Diluvium aufgeführt, der Taucher (Colymbus) in der Kirkdaler Höhle, der Sägetaucher (Mergus) im jüngern Tertiärgebirge der Auvergne. Eine Species von *Pelican*, und eine von Seeraben (Carbo) soll schon im Pariser Gyps liegen (Cuv. Rech. III. Tab. 73 Fig. 12. u. 13.), sie liefern die größten dort gefundenen Knochen. Noch größer und älter würde jedoch das ausgestorbene Owen'sche Geschlecht *Cimoliornis diomedeus* (Geol. Transact. 2ser. VI. Tab. 39 Fig. 2; Quarterly Journ. 1846 II. pag. 101.) aus dem Lower Chalk von Maidstone sein, das den auf der südlichen Hälfte wohnenden Albatroßen (Diomedea) näher stehen soll, als irgend einem lebenden Geschlechte. Nachdem Owen alle sogenannten Vogelknochen aus Kreide- und Wälderformation entweder für zweifelhaft erklärt, oder den Pterodactylen zugewiesen hat, bleibt nur ein einziges Stück, der Unterrand einer Tibia, dessen einfache Rolle für den Ansatz des Laufbeins keinen Zweifel übrig läßt, denn bei Sauriern und Säugethieren setzen sich hier wenigstens 2 Fußwurzelknochen an. Würde dieses einzige Merkzeichen fallen, so würden die ältesten Vogelknochen nur zur Tertiärzeit hinabreichen. Auf so schwachen Pfeilern ruht zum Theil das Gebäude geologischer Thatsachen! Ja Bowerbank behauptet aus Mikroskopischen Gründen, daß auch diese Knochen zum Pterodactylus gehören!! (Quart. Journ. 1848 pag. 3.).

Dritte Klasse:

Amphibien. Amphibia.

Sie vermitteln die Fische mit den höhern Wirbelthieren, leben zwar hauptsächlich im Wasser, athmen aber durch weitzellige Lungen Luft, daher öffnen sich bei allen die Choanen noch in die Mundhöhle. Nur bei jungen Batrachiern kommen Kiemen vor. Die Zähne sind einfach kegelförmig, niemals mit 2 Wurzeln, eingekeilt oder mit dem Knochen verwachsen. Der Condylus des Hinterhaupts ist einfach, wenn auch etwas größer als bei Vögeln, nur die Batrachier bilden darin eine merkwürdige Ausnahme! Die Knochen des Schädels und Skelets zerfallen in viel mehr einzelne Theile als bei Säugethieren und Vögeln, wodurch sich die Klasse den Fischen nähert, auch sind sie viel schwerer mit dickern Wänden und engern Markröhren. Der Form nach bieten die Thiere die größte Mannigfaltigkeit, die lebenden lassen sich daher in folgende 4 scharfe Gruppen bringen:

1) Schildkröten, Chelonii, zahnlos und mit festem Schilde;
2) Eidechsen, Sauri, beschuppt;
3) Schlangen, Serpentes, fußlos;
4) Lurche, Batrachia, nackt.

Die Vorwelt liefert dazu noch zwei weitere, gegenwärtig nicht vertretene Gruppen:

5) Meersaurier, Enaliosauri, nackt mit Flossen, den Fischen und
6) Flugsaurier, Pterodactyli, mit Flughaut, den Vögeln sich annähernd.

Amphibien hat man bis jetzt in den ältesten Formationen noch nicht gefunden, sie mögen aber wohl schon da gewesen sein. Die ersten kennen wir aus der jüngern Steinkohlenformation, sie gelangen im Muschelkalk schon zu bedeutender Entwickelung, der Jura und die Kreide bieten noch heutigen Tages nicht gesehene Formen dar. Erst im Tertiärgebirge nähern sich die Erfunde bedeutend der heutigen Ordnung der Dinge.

Erste Ordnung.

Schildkröten. Chelonii. (Tab. 5.)

Der kleine Kopf bietet zwar durch seine Nähte und platten Knochen noch entfernte Aehnlichkeit mit Säugethieren, allein er besteht aus viel mehr Theilen. Das Hinterhauptsbein zerfällt in 6 Stücke: das untere 5, den Basilartheil bildend, und das obere 8, hinten weit überragend, beide unpaarig; die seitlichen 10 und die äußern 9, beide paarig. Die Scheitelbeine 7 bilden auffallend große Platten. Das Keilbein zerfällt hauptsächlich auf der Unterseite in den Keilbeinkörper 6 und die sehr entwickelten breitflächigen Flügelbeine 25. Schwierig läßt sich das Schlafbein verfolgen. Cuvier nimmt 4 Stücke an: den Paukentheil 26, meist einen geschlossenen Ring um das Ohrloch bildend; unten mit einem Fortsatz zur

Articulation des Unterkiefers; den Schuppentheil 12 zum Jochbein gehend; den Zitzentheil 23; und den sehr innerlich liegenden Felsentheil 27. Man benennt diese einzelne Theile gewöhnlich mit dem Namen Bein, also Schuppenbein, Paukenbein, Zitzenbein, Felsenbein. Die Stirnbeine zerfallen ebenfalls jedes in 3 Stücke: die Hauptstirnbeine 1 vor den Scheitelbeinen in der Medianebene zusammenstoßend; hinten außen die Hinterstirnbeine 4; und vorn die ihrer Lage nach den Nasenbeinen gleichenden Vorderstirnbeine 2. Vom Siebbeine sieht man äußerlich nichts. Die Oberkiefer 18 sind kurz und ohne Zähne, ebenso die Zwischenkiefer 17. Die Gaumenbeine 22 haben zwischen sich das Vomer 16, zu dessen Seiten, also sehr weit vorn, die Choanen sich öffnen. Die Jochbeine 19 schließen unten die Augenringe. Thränenbeine und Nasenbeine fehlen! Die einzelnen Kopfknochen weichen zwar bei verschiedenen Schildkröten ziemlich bedeutend von einander ab, indessen kann man einen Kopf richtig deuten, so findet man sich auch leicht in den andern zurecht.

Der Unterkiefer besteht aus 6 verschiedenen Knochen, als da sind: a) Zahnbein (dentaire Cuv.) bildet den größten Theil an dem Vorderende, die Naht zwischen den Zahnbeinen beider Seiten verschwindet frühzeitig; b) Deckbein (operculaire Cuv.) folgt innen hinter dem Zahnbeine; c) Eckbein (angulaire Cuv.) hinten unten; d) Kronenbein (surangulaire Cuv.) entspricht bei Krokodilen dem Kronenfortsatze der Säugethiere; e) Schließbein (complementaire Cuv.) ein kleiner Knochen, immer hart hinter dem Hinterende des Zahnbeins; f) Gelenkbein (articulaire Cuv.) bildet hinten die Gelenkfläche mit dem Paukenbein.

Das Zungenbein wird schon complicirt, der Körper theilt sich öfter in mehrere Stücke, zu welchen dann 2 bis 3 Paare Hörner treten.

In der Wirbelsäule ist blos der Hals und Schwanz beweglich, die übrigen Wirbel sammt den Rippen verwachsen auf das innigste mit dem knochigen Rückenschilde, den man daher wohl mit Recht als metamorphisirte Rippen und Dornfortsätze ansieht. Die Körper der 7 Halswirbel sind vorn kugelig convex, hinten concav, nur der 4te ist biconvex, der 7te dagegen biconcav, wodurch der Hals sehr beweglich und zurückziehbar wird. Den 8ten sieht man als ersten Rückenwirbel an, er ist biconvex, steht schief und verwächst durch Synchondrose mit einer Tuberkel der ersten Medianplatte des Rückens.

An den Schildern muß man wesentlich das äußere Schildpatt, was aus Hornmasse besteht und sich nicht fossil erhält, von dem innern Knochenschilde unterscheiden, das sich allein erhalten hat. Beide Patt und Knochen bestehen aus einzelnen mit einander verwachsenen Stücken, allein ihre Nähte correspondiren nicht. Die Nähte des Schildpattes sind daher durch Furchen auf den Knochenplatten angedeutet, die man auch bei fossilen gut erkennt. Wir haben es also hauptsächlich mit den Knochenschildern zu thun. Am gewölbten Rückenschilde unterscheidet man stets dreierlei Knochenplatten: 1) Medianplatten, n w s liegen in der Medianlinie des Rückens, sind die kleinsten, und man kann sie als metamorphisirte Bogentheile ansehen. Man zählt 11 — 15. Die mittlern mit den Bogentheilen der Wirbel fest verwachsenen nennt

man auch Wirbelplatten w; die vorderste Nackenplatte n; die hinterste Schwanzplatte s. 2) Rippenplatten r 8 Paare von länglicher Form, bilden den Haupttheil des Schildes, nehmen gegen die Wirbelplatten eine unregelmäßige Stellung ein, und zeigen innen oben Rudimente von den Rippen. Unten haben sie einen zahnartigen Fortsatz. 3) Randplatten k 11 — 12 Paare, sieht man als metamorphosirte Rippenknorpel an. Sie bilden mit den Nacken- und Schwanzplatten einen rings geschlossenen Kranz am Unterende des Rückenschildes. An die 3te bis 7te wächst das Brustschild, eine flache Scheibe mit 4 Paar Knochenschildern b, zwischen den beiden vordern Paaren in der Medianlinie steckt jedoch noch ein 9tes unpaariges aber kleines Schild, der Stellvertreter des Brustbeins anderer Thiere. Die Platten des Schildpattes sind zwar denen des Knochengerüstes ähnlich, aber an Zahl und Form durchaus nicht gleich, wie die Furchen der Oberfläche auch bei fossilen lehren. Der 9te Wirbel verwächst zuerst fest mit der zweiten Medianplatte (1sten Wirbelplatte), seine Querfortsätze setzen sich zugleich an die erste Rippenplatte, hier stößt das hakenförmige Schulterblatt mit seinem obern Ende an. Hakenförmig, weil das Akromium fest damit verwächst, und über die Gelenkfläche hervorsteht, dagegen bildet das spathelförmige Coracoideum (Hakenschlüsselbein) einen besondern Knochen. Das Becken besteht aus drei getrennten Knochen, die in der Gelenkfläche zusammenstoßen. Das Darmbein geht mit seinem obern Ende zum Kreuzbein, das aus einer Reihe kleiner wenig untereinander verwachsener Wirbel besteht, diese befestigen sich an die 8te Wirbel- und 8te Rippenplatte. Die Wirbelplatten sind aber in dieser Gegend sehr klein, und vermehren sich daselbst bei manchen Geschlechtern.

Das Vorkommen der Schildkröten gehört immerhin zu den Seltenheiten: die ältesten kommen im Schiefer von Solnhofen und im Portlandkalke (Solothurn), also im obersten Weißen Jura vor. Am zahlreichsten findet man sie dagegen wohl erst in den Süßwasserbildungen der jüngsten Tertiärformation. Die schon pag. 38 erwähnten Schildkrötenfährten aus dem bunten Sandstein von Dumfries (Buckland Geol. und Miner. Tab. 26) sind noch sehr problematisch. Nach ihrem Aufenthaltsort kann man die Schildkröten in ziemlich gute Abtheilungen bringen.

a) Landschildkröten. *Testudineen.*

Hochgewölbtes Schild mit völlig verknöchertem Panzer. Augenhöhlen und Schläfgruben sehr offen. Das obere Hinterhauptsbein ragt hinten weit über den Condylus hinaus. Klumpfüße mit stumpfen Nägeln, Kopf und Füße retractil. Leben von Kräutern und Früchten in Wäldern und Feldern warmer Gegenden.

Testudo hat 11 Median-, 8 Rippen- und 11 Paare Randplatten. Die Rippenplatten abwechselnd breit und schmal. Das Schildpatt hat 6 Medianschilder, wovon das vordere sehr klein, 4 Paar Rippen- und 12 Paar Randschilder. *T. graeca* lebt gegenwärtig noch am Mittelmeer. Dieser sehr verwandt

Testudo antiqua, Bronn Act. Leop. XV. Tab. 63 und 64, aus dem Tertiären Gyps von Hohen Höwen bei Engen in Oberschwaben. Das

12te Paar der hornigen Randschilder zu einem verwachsen. Unter vielen andern erwähne ich nur der

Colossochelys atlas Cautl. und Falc., aus den Sivalik-Hügeln in Ostindien, entschieden eine Landschildkröte. Das Schild 12¼' engl. lang, 8' breit und 6' hoch. Die Krallenglieder deuten auf einen Fuß von der Größe des Rhinoceros. Legt man den Maßstab der Test. indica zu Grunde, so wurde das Thier 18' lang! Nach Indischer Mythologie soll eine Riesenschildkröte die Welt getragen haben, deutet die Mythe etwa auf eine Coexistenz des Menschen mit diesem Thiere hin?

b) Flußschildkröten. *Emyden.*

Die Schädel flach, die Augen stehen weit nach vorn, weil das Scheitelbein sich sehr stark entwickelt. Die Schildplatten schwächer als bei Testudo. Die Füße haben Schwimmhäute und lange Krallen. Bei manchen sind Brust- und Rückenschild noch durch Knochennaht verbunden, bei den meisten aber nur durch Knorpel. Leider ist aber der Rand selten der Beobachtung zugänglich. Die Rippenplatten haben parallele Längskanten, unten geht ihre Ossification am langsamsten von Statten, daher sind die Jungen über den Randplatten, wie die Seeschildkröten, durchbrochen, nur ein mittlerer schmaler Fortsatz (Rippen-Fortsatz) hängt mit den Randplatten zusammen. Uebrigens ist die Verwandtschaft zwischen Testudo und Emys so groß, daß man zumal in Bruchstücken leicht sich irren kann.

Emys europaea in deutschen Gewässern verbreitet. Beide Schilddecken durch Knorpel mit einander verbunden. Höchst verwandte Species kommen in unsern Torfmooren vor: so bei Dürrheim *E. turfa* v. Mey. Die Rippenplatten sind zwar keilförmig, doch ist darauf kein so großes Gewicht zu legen. Auch in Schwedischen Torfen wird eine von der lebenden *E. lutaria* nicht wesentlich verschiedene Schildkröte erwähnt, obgleich gegenwärtig jenseits der Ost- und Nordsee keine Schildkröten mehr leben.

Bei Ulm in den Süßwasserkalken des Oerlinger Thales fanden sich neuerlich beim Bau der Eisenbahn zahlreiche Emydenreste, Tab. 5 Fig. 6, mehrere Rippen sind vollkommen parallelseitig. Das Brustschild hat bei einzelnen in der Mitte ein Loch, und die unpaarige Platte ist gerundet rhombenförmig. Es mögen hier zwar mehrere Species begraben liegen, doch zeigt die ganze Art der Lagerung, daß wir es mit einer Süßwasserbildung zu thun haben.

Palaeochelys bussinensis Tab. 5. Fig. 5. v. Mey. Jahreshefte 1847 pag. 167 aus dem Süßwasserkalk am Berge Bussen bei Riedlingen an der Donau, 10" lang, 7½" breit. Die dritte Rippenplatte r. 3 liegt, wie die 2te und 4te bei Testudo, nur einer und zwar der 3ten Wirbelplatte w. 3 an; die 4te Rippenplatte dagegen, wie die 3te und 5te bei Testudo, dreien: nämlich der 3ten bis 5ten Wirbelplatte. Bei Testudo alterniren die Schilder so, daß die einer Wirbelplatte anliegenden Rippenplatten die Gränzfurchen der Schilder auf der Oberfläche zeigen, bei Palaeochelys haben hingegen diese Rippen keine solche Furche. Uebrigens muß man beim Gebrauch dieser Meyerschen Regel doch wohl

Vorsicht anwenden. Unsere Figur ist möglichst getreu nach dem Originalexemplare, im Besitze des Hrn. Dr. Schmidt in Metzingen, verfertigt.

Emys Parisiensis führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation an, und zwar Bruchstücke von Schildern und mehreren Knochen.
Schon Burtin spricht in seiner Oryctogr. de Bruxelles von Schildkröten aus dem ältern Tertiärgebirge von Melsbröck bei Brüssel, von denen Cuvier (Rech. V. 2. Tab. 15. Fig. 16) einen vollständigen Schildpanzer abbildet: sie sind außen rauh punktirt, die Wirbelplatten sehr schmal, ja das 7te Rippenpaar stößt oben auf der Hinterseite bereits zusammen, und das 8te Paar hat gar keine Wirbelplatte zwischen sich. Gerade so finden wir es bei der lebenden *E. expansa*. Dasselbe wiederholt sich bei Formen aus dem Londonthon von Scheppy Cuv. l. c. Tab. 15. Fig. 12.

Emys Menkei Röm. Oolithg. Tab. 16. Fig. 11. Ein undeutlicher Abdruck aus der Wälderformation von Oberkirchen zeigt wenigstens das Vorkommen von Schildkröten in Deutschland. Owen führt aus der gleichen Formation eine Platemys Mantelli von Sussex an.

Die Emyden aus dem Portlandkalke von Solothurn waren lange Zeit die berühmtesten, und gehören noch heute zu den merkwürdigsten und ältesten ihrer Art. Es kommen 2' lange Exemplare vor, und die kräftigen Knochenschilder erreichen eine Dicke von mehr als $^1/_2$". Die meisten stellte Cuvier in das Geschlecht Emys, woraus Gray eine E. Hugii und trionichoides gemacht hat. Genau genommen weichen sie freilich vom Geschlecht Emys ab, wie es bei so alten Formationen schon von vorn herein nicht anders erwartet werden kann.

Die Solnhofer und Kehlheimer Schiefer haben mehrere Exemplare geliefert, an denen die Wirbelplatten sehr stark verkümmern, denn sie fehlen entweder ganz, oder berühren sich doch vorn und hinten nicht, so daß die Rippenplatten beider Seiten zum größten Theil in der Medianlinie aneinander treten. Zwischen den Rippen- und Randplatten sind sie durchbrochen. Das schönste Stück stammt von Kehlheim an der Donau, und ist von H. v. Meyer *Idiochelys Wagneri*, Münster Beiträge III. Tab. 8. Fig. 1., genannt, ein anderes *I. Fitzingeri*, Münster Beiträge I. Tab. 7. Fig. 1. eben daher scheint nicht wesentlich verschieden zu sein. Die Schildpanzer sind gegen 5 Zoll breit. Der große Schwanz erinnert an Landschildkröten. Eine größere 8 Zoll breite aber schlechter erhaltene von Solnhofen nennt Münster, Beiträge I. pag. 75., *Eurysternum Wagleri*, es sind davon Köpfe und andere Knochentheile gefunden, aber noch nicht bekannt gemacht.

Chelydra hat Schweigger eine Nord-Amerikanische Abänderung genannt, deren kleines kreuzförmiges Brustschild nur die Mitte des Bauches deckt. Merkwürdiger Weise kommt diese in den Oeninger Kalken vor, worin so vieles an Nordamerikanische Flora und Fauna erinnert. Schon Karg kennt sie als Testudo orbicularis, Bell Geol. Transact. 2ser. IV. Tab. 24. hat sie als *Chelydra Murchisoni* abgebildet, ihr Schwanz zählt 30 Wirbel, sie steht der Chel. serpentina in Nordamerika bedeutend nahe.

c) Seeschildkröten. *Cheloniden.*

Bei weitem die riesenhaftesten Formen unter den lebenden. Scheitelbein, Hinterstirnbein, Jochbein und Schuppenbein dehnen sich so plattig aus, daß die ganze Schlafgegend des Kopfes bedeckt ist. Sehr ungleiche Zehen mit einer Haut zum Rudern überzogen. Das untere Ende der Rippen verknöchert unvollkommen, daher sind oberhalb der Randplatten immer Durchbrüche vorhanden. Auch das Brustschild hat viele Knorpelstellen, und namentlich sind hier die beiden mittlern Plattenpaare außen und innen hirschhornartig gezackt. 13 Medianplatten und 12 Paar Randplatten. Kopf und Füße nicht zurückziehbar. Leben im Meere von Meerespflanzen, und kommen nur ans Land, wenn sie ihre Eier legen wollen. Ihre Reste sind daher nur in entschiedenen Meeresformationen zu erwarten.

Cuvier (Recherch. V. 2. pag. 525) spricht von einem 11″ langen Radius einer Chelonia aus dem Muschelkalk von Luneville, wornach er das Schild auf 8′ Länge berechnet. Ferner von einem 3½″ langen Schambeine. Allein Schilder sind noch nicht gefunden, und bei der allgemeinen Aehnlichkeit einzelner solcher Knochen mit denen von Sauriern darf man wohl mit Recht an dem Vorkommen von Schildkröten in dieser alten Formation zweifeln. Der älteste Chelonier würde dann Owen's *Chelonia planiceps* aus dem Portlandkalke Englands sein, ein Schädelstück. Cuvier (Oss. foss. V. 2. Tab. 15. Fig. 11) hat auch schon aus dem Portlandkalke von Solothurn eine mittlere Platte vom Brustschilde abgebildet. Eine solche, nur entschiedener noch mit Chelonia stimmend, habe ich aus den Oolithen von Schnaitheim Tab. 5. Fig. 3. abgebildet, die ohne Zweifel noch unter dem Portland im Coralrag liegen.

In Lower Chalk (Kreide) von Burham (Kent) fand sich ein 6″ langes und 3½″ breites Schild, dessen Brustbein den Cheloniern gleicht, daher nennt es Owen Ch. Benstedi. Es scheint ein junges Thier zu sein, das übrigens mit Emyden noch Verwandtschaften darbieten soll.

Chelonia Hoffmanni aus der obersten Kreide von Mastricht, der Schild wird 4′ lang und 3′ breit. Schon Faujas hat sie abgebildet, jedoch die gezackten Knochenplatten des Brustbeines hielt er für Elent-Geweihe. Cuvier deckte den Irrthum auf.

Chelonia Knorrii Gray aus den Schiefern von Glarus. Knorr hatte sie zuerst abgebildet, und Cuvier sie aus Andreä's Briefen aus der Schweiz copirt. Sie ist nur etwa ½ Fuß lang, und galt früher allgemein für Emys Europaea, mit der ihr Umriß große Aehnlichkeit hat. Allein die langen ungleichen obgleich undeutlichen Zehen scheinen für eine kleine Meerschildkröte zu sprechen.

Der Londonthon von Sheppy birgt mehrere Chelonier. Owen (A history of British fossil Reptil. 1849) nennt im Englischen Londonthon allein 11 ausgestorbene Species, während lebend auf der ganzen Erde nur 5 bekannt sind. Indeß werden die Formen nicht besonders groß, selten gegen 2′ lang. Selbst im obern Meeressande von Montpellier kommen noch vor.

d) Trionychiden.

Sie leben in Flüssen warmer Gegenden, gegenwärtig in Europa keine mehr, haben freie Zehen mit Schwimmhaut und 3 Nägeln, daher ihr Name. Die Verknöcherung ihrer Knochenplatten geht unvollkommen von Statten, namentlich am Brustbein, das man daher auch wegen seiner Zähnung mit Cheloniern verwechseln kann. Merkwürdiger Weise fehlen ihnen die Hornschilder (folglich auch die Furchen auf den Knochenplatten), statt dessen haben wir eine Haut, die das Ganze überzieht. Zur Befestigung und Ernährung dieser Haut sind die Knochenplatten mit Vertiefungen (Sculpturen) versehen (Tab. 5. Fig. 7.), was eine Verwechselung mit Schildern anderer Amphibien und Fische mehr ermöglicht, als das bei den übrigen Schildkröten der Fall war.

Daher spricht Kutorga von mehreren solcher Trionyxplatten aus dem rothen Sandsteine Dorpats (soll nach Murchison *Devonisch* sein), die aber wohl entschieden Schilder anderer Thiere, Agassiz meint Fische, sind, wenn man sie auch noch nicht alle sicher deuten kann. Die Trionyxschilder aus dem Muschelkalk von Luneville (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 726) gehören zur Familie der Mastodonsaurier, und andern (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 587). Ebenso muß man die Deutung des Femur's anzweifeln, welchen Owen aus dem Lias von Linksfield als Trionyx bestimmt hat. Ziehen wir alles Unsichere ab, so treten die wahren Trionyxarten zuerst im Tertiärgebirge auf. Cuvier (Recherch. III. Tab. 76. Fig. 2) hat zuerst eine Rippe aus dem Tertiärgyps von Paris nachgewiesen (Tr. Parisiensis), sie hat zahlreiche Gruben auf der Oberfläche, ist länglich gestreckt mit parallelen Kanten, unten steht der Rippenfortsatz zahnartig hervor, und auf der Oberfläche mangelt die Furche. Zur Zeit der Palaeotherien lebten also bei Paris Schildkröten der südlichen Zone, deren Typus gegenwärtig erst im Nil auftritt (Tr. Aegyptiacus). Aus dem Londonthon von England zählt Owen allein 8 Species auf. Im Tertiärgyps von Aix in der Provence sind wiederholt ganze Schildpanzer gefunden worden. Auch aus dem jüngern Tertiärthon von Mainz führt sie H. v. Meyer noch an, macht aber ein besonderes Geschlecht *Aspidonectes* daraus, der Brustpanzer soll schmaler sein, als bei lebenden. Daß sie jedoch noch in dem Diluvialkalktuff von Burgtonna vorkommen ist nicht wahrscheinlich, auch hat Schlotheim (Petref. pag. 35.) dieses nicht behauptet.

Zweite Ordnung.

Eidechsen. Sauri.

Sie sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt, haben einen lang gestreckten Körper, an dem der Schwanz bereits einen sehr wichtigen Theil bildet. Ihr Knochenbau zeigt sich bei den verschiedenen Gruppen so mannigfaltig, daß man mehrere Unterordnungen machen muß, in welche sich die fossilen nicht immer gut einordnen lassen. Die Lebenden theilt man in

a) Crocodiliner, Panzerechsen.

b) **Lacerten**, Schuppenechsen.

Die Ringelechsen mit schlangenförmigem Körper finden sich in der Vorwelt nicht vertreten. Dagegen stellt sich eine Gruppe von riesigen Landsauriern ein, die Owen *Dinosaurier* nennt, und welche eine gewisse Mitte zwischen Crocodilinen und Lacerten halten.

Die Saurier sind viel tiefer als die Schildkröten beobachtet, sie treten bereits im Kupferschiefer der Mansfelder Zechsteinformation auf, und zeigen sich dann höher hinauf in stets neuen Formen, welche mit Recht den Beobachter in Staunen versetzen. Hier schon zeigen sich die großen Veränderungen, welche die thierische Schöpfung im Laufe der Weltperioden erlitten hat, in ihrer ganzen Größe.

a) *Crocodiliner*. Panzerechsen.

Sie sind mit verknöcherten Schildern gepanzert, stehen unter den Amphibien den Säugethieren am nächsten, haben konische einwurzelig eingekeilte Zähne, die nur in den Kieferknochen und zwar in besondern Alveolen stehen. Die Zweischneidigkeit ist nicht sehr stark. Ihre Zahl vermehrt sich mit dem Alter nicht, alle werden öfter durch Ersatzzähne abgestoßen: diese fressen den innern Wurzelrand des Zahnes an, heben sich, zersprengen den alten, welcher dann wegfällt. Daher sind die Zähne stets frisch und nicht abgekaut, untereinander ungleich, einzelne viel größer. Das erschwert namentlich das Zählen bei fossilen. Das Nilkrokodil hat $\frac{19}{15}\ \frac{19}{15} = 68$, das westindische Cr. acutus $\frac{17}{16}\ \frac{17}{16} = 66$, der Alligator lucius $\frac{20}{18}\ \frac{20}{18} = 76$, der Gavial des Ganges $\frac{30}{29}\ \frac{30}{29} = 118$. Bei fossilen steigt diese Zahl noch bedeutend, auf 180, weil ihr Schnabel länger war. Doch ist auf einige mehr oder weniger kein Gewicht zu legen.

Alligator, Crocodil und Gavial

sind die drei lebenden Haupttypen, die aber Cuvier geschlechtlich nicht von einander trennt, sondern alle unter Crocodilus begreift.

Alligator in den warmen Strömen Amerika's hat die breiteste Schnauze, an den 4zehigen Hinterfüßen halbe Schwimmhäute, und der 4te Zahn des Unterkiefers wird von einer Grube des Oberkiefers aufgenommen.

Crocodil hauptsächlich in Afrika (hat jedoch auch in Indien und Amerika seine Vertreter), mit spitzerer Schnauze, die 4zehigen Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, und der 4te Zahn ruht nur in einer Ausbuchtung des Oberkiefers.

Gavial im Ganges, die Schnauze zu einem cylindrischen Schnabel verlängert.

Die breitschnauzigen hauptsächlich von warmblütigen Thieren lebenden Crocodile treten zuerst im Tertiärgebirge auf, dagegen lebten die schmalschnauzigen von Fischen sich nährenden Gaviale schon zur Zeit der Posidonienschiefer des obern Lias, und hatten ihre wichtigste Entwickelungsperiode in der Juraperiode. Die jurassischen Gaviale hat Geof-

froy St. Hilaire zuerst gegen die Ansicht Cuvier's unter dem besondern Geschlechtsnamen

Teleosaurus Geoffr. (*τέλεος* vollkommen)

von den lebenden getrennt, weil er sie für vollkommener ausgebildet hielt, obgleich das Gegentheil stattfindet. Denn wenn bei lebenden die Wirbelkörper nur vorn concav, hinten dagegen convex sind, so haben wir hier auf beiden Seiten Concavität. Diese *Biconcavität* erinnert lebhaft an Meeressaurier- und Fischwirbel, d. h. die Gelenkung der Wirbelsäule war unvollkommner, als bei Krokodilen, offenbar wohl nur darum, weil die Thiere (wegen Mangel an Festland?) noch mehr auf das Wasserleben angewiesen waren, als heute. Auch die Gaviale der Posidonienschiefer gehören dahin. Der Schädel Tab. 6. Fig. 15. (Fig. 13. ist ein Crocodil) besteht wie bei Schildkröten aus einer größern Zahl von Knochenstücken, als das bei Säugethieren der Fall war. Beginnen wir beim Hinterhauptsbein, so zerfällt dasselbe in 4 Stücke: das untere 5, den Basilartheil bildend, hinten mit dem einfachen kugelförmigen Gelenkkopf in der Mitte; das obere 8, wie ersteres ein unpaariger kleiner aber dicker Knochen, der hinten am Abfall des Schädels über dem Hinterhauptsloche steht; die seitlichen 10, innen hohl, weil sie zur Höhle des Ohres beitragen. Das Scheitelbein 7 zwischen den Schläfgruben, ist schon beim Gavialfötus unpaarig, es ist sehr schmal und hat oben noch einen besondern schmalen nach der Seite senkrecht abfallenden Streif mit deutlichen Sculpturen. Der Keilbeinkörper 6 schließt von unten die Hirnhöhle, liegt also unmittelbar in der Fortsetzung des untern Hinterhauptsbeins 5. Allein in dieser Gegend schwillt die Knochenmasse außerordentlich dick auf, und gerade in der Medianlinie der Anschwellung findet sich eine tiefe Grube c Tab. 6. Fig. 17., die man versucht ist für die Choanen (hintern Naselöcher) zu halten. Da die Grube sich jedoch im compakten Knochenkörper findet, und sich auch nicht nach vorn verfolgen läßt, so muß man sie vielleicht als den Ausgang ansehen, in welchem sich die Eustachischen Röhren beider Seiten vereinigt haben. Vor der Knochenanschwellung liegen die zu breiten Knochenblättern entwickelten Flügelbeine 25, die sich in der Medianlinie vereinigen, und zwischen welchen bei lebenden die Choanen c liegen. Bei lebenden stehen die Flügelbeine tief unter dem Keilbeinkörper, so daß man zwischen beiden quer durchsehen kann. Bei fossilen ist durch mechanische Verdrückung beides so hart aufeinander gepreßt, daß die Sicherheit der Beobachtung sehr leidet, doch scheint die Bildung auch bei den fossilen nicht wesentlich anders zu sein, namentlich springen sie auch hinten mit derselben verdickten Ecke hinaus, wie beim Gangesgavial. Das Heraustreten der Choanen zwischen den Flügelbeinen bildet ein wesentliches Kennzeichen der lebenden Krokodile. Von oben kann man die Flügelbeine durch die Schläfgruben beobachten, sie sind vorn halbmondförmig ausgeschnitten. Außen daran legen sich die Querbeine 24, (ossa transversa) vorn zum Oberkiefer und hinten zum Jochbein gehend, hinten außen ist der Rand hoch aufgestülpt, was man in der Schläfgrube gut sieht, auch läßt sich ihr Verlauf an der Außenseite in der Augenhöhle verfolgen. Diese

Knochen kann man nicht recht deuten. Das Schlafbein macht große Schwierigkeiten: am leichtesten findet man das Paukenbein 26 (Quadratbein), welches hinten die äußersten Ecken des Schädels bildet und mit einer sförmigen doppelten Gelenkfläche endigt; oben darauf in der hintern äußern Ecke der Schläfgruben liegt das Zitzenbein 23, auf der Oberfläche mit Sculpturen, zwischen beiden liegt der Eingang zum Ohr; innen im Ohr liegt das Felsenbein, außen nur selten sichtbar; das Schuppenbein 12 liegt unter dem Zitzenbein zwischen Quadrat- und Jochbein. Die Stirnbeine zerfallen in drei: das Hauptstirnbein 1 zwischen den Augenhöhlen in der Mitte ungetrennt, mit den deutlichsten Sculpturen; die Hinterstirnbeine 4 trennen die Augenhöhlen von den Schläfgruben; die Vorderstirnbeine 2 sind sehr klein und liegen zwischen Augenhöhle und Nasenbein. Die Hirnhöhle wird vom Siebbeine an der Stelle geschlossen, wo vorn die Schläfgruben endigen. Die Oberkiefer 18 sind außerordentlich lang, und bilden den Haupttheil des Schnabels, mit eingekeilten gestreiften Zähnen. Die Zwischenkiefer 17 sind hinten eingeschnürt, vorn löffelförmig erweitert, und enthalten die vordern Naselöcher. Die Nasenbeine 3 reichen nicht zum Naseloch heran. Die Thränenbeine 2′ am vordern Augenrande nicht groß. Die Jochbeine 19 hinten, wo sie am Schuppenbeine beginnen, auffallend dünn, sie waren hier weit vom darüber liegenden Zitzen- und Hinterstirnbeine getrennt, allein durch den erlittenen Druck sind sie hart daran angepreßt, und treten am Außenrande derselben auf; vorn unter den Augenhöhlen werden sie breit und verschmelzen mit dem vordern äußern Rande des Hinterstirnbeins, und endigen am Thränenbeine und Oberkiefer. Die Gaumenbeine 22 verbinden die Flügelbeine mit dem Oberkiefer, allein sie lassen sich bei fossilen äußerst schwierig beobachten. Cuvier glaubte, daß beim fossilen Gavial von Caen die Choanen sich zwischen Gaumenbein, Oberkiefer, Flügel- und Querbein in großen Löchern öffneten, diese Löcher sind nun zwar vorhanden, allein es sind die Gaumenlöcher, welche auch bei lebenden Gavialen sich finden. Den direkten Beweis, daß es die Choanen sind, kann man nicht finden, wenn sie es wirklich wären, so würden sie eine ähnliche Lage wie bei Säugethieren haben, darauf soll sich auch ihr Name Teleosaurus beziehen.

Von den 6 Knochen des Unterkiefers ist das Zahnbein sämmtliche Zähne enthaltend das größte; das Deckbein im hintern Winkel der Symphyse der Zahnbeine findet man leicht; ebenso das hinten weit überragende Gelenkbein mit der Articulationsfläche; schwerer das Kronenbein, Eckbein und Schließbein.

Die Wirbel bestehen aus mehreren durch Nähte untereinander verbundenen Stücken, namentlich löst sich der Bogentheil (Neurapophyse) vom Wirbelkörper. Der kurze Atlas besteht aus 6 Stücken, vier davon umgeben das Rückenmarksloch, und jederseits steht noch eine einköpfige spießige Halsrippe (Querfortsatz). Der lange *Epistropheus* hat 5 Stücke: Körper, Bogentheil, jederseits eine spießige 2köpfige Halsrippe, außerdem bildet vorn der Zahnfortsatz noch ein 5tes Stück. Die 5 übrigen Halswirbel haben artförmige Halsrippen, jede mit 2 Gelenkköpfen. Der 8te Wirbel hat wieder eine spießige 2köpfige Rippe. Am 11ten Wirbel sind

noch zwei starke Querfortsätze für eine zweiköpfige Rippe, am 12ten und 13ten ist zwar nur ein Querfortsatz, aber mit 2 Gelenkflächen für die Rippe. Als Norm kann man

7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel

annehmen. Folglich auch 15 Rippen, jede aus 3 Stücken bestehend. Untere Dornfortsätze, wie bei lebenden, sind an den Wirbelkörpern nicht vorhanden. Das Heiligenbein Tab. 6. Fig. 20. besteht, wie bei allen lebenden Sauriern, aus 2 Wirbeln (25te und 26te), die dicken cylindrischen Querfortsätze treten hier an den Wirbelkörper, um dem Becken einen festen Ansatz liefern zu können. Der erste Schwanzwirbel (27te) hat unten noch keinen Sparrenknochen, und sein Körper ist wahrscheinlich wie bei lebenden vorn und hinten convex, um eine freiere Bewegung zu gestatten. Erst der 2te Schwanzwirbel (28te) hat unten einen gabelförmigen Sparrenknochen mit einem mittleren Dornfortsatz. Diese Sparren articuliren mit zwei rauhen Stellen an der Hinterseite der Wirbelkörper. In der Gabel haben die Blutgefässe eine geschützte Lage (daher Haemapophyse). Nach hinten werden die Sparrenknochen unten beilförmig. Die ersten Schwanzwirbel sehen den Lendenwirbeln noch sehr ähnlich, sie werden aber nach hinten immer schwächer, doch verliert der Wirbelkörper nicht viel an Länge. Auf den Schwanz mögen etwa 36—40 Wirbel kommen.

Dünne Bauchrippen, frei im Fleische liegend, sind vorhanden, das Brustbein ist ein einfacher stabförmiger Knochen, nur in der Mitte ein wenig kreuzförmig verdickt.

Das Schulterblatt besteht aus zwei unter sich ähnlichen glatten Knochen: das eigentliche Schulterblatt und das *Coracoideum* (Hakenschlüsselbein), welch letzteres an seinem obern Ende von einem runden Loche durchbohrt ist. Die vordern Extremitäten sind viel kleiner als die hintern. Der Oberarm ein länglich runder Röhrenknochen, der *Radius* ist dünner und kürzer, als die Ulna, an der man kein Olecranon mehr unterscheiden kann. 4 Handwurzelknochen. Von den 5 Fingern hat der Daumen auf der Radialseite 2 Phalangen, der Zeigefinger 3, Mittelfinger 4, der 4te und 5te haben 3 Phalangen, aber keinen Nagel.

Das Becken besteht aus 3 Stücken: Darmbein breit und kurz mit aufgeworfenem Rande, setzt sich an die 2 Querfortsätze des Heiligenbeins; Sitzbein unten hinten, gleicht sehr dem Coracoideum; Schambein unten vorn ist spathelförmig. Das Femur stärker gebogen und länger als der Oberarm; die *Tibia* steht der der Säugethiere noch am ähnlichsten, an der Fibula der untere Kopf dicker als der obere. 5 Fußwurzelknochen, davon der Calcaneus auf der Fibulaseite gut erkennbar, der Astragulus unter der Tibia viel weniger. 4 Zehen mit 2, 3 und 4 Phalangen; der 4te wieder 4 aber kein Nagelglied dabei (also ganz wie bei lebenden).

Oefter kann man längs des Halses noch deutliche Knorpelringe Tab. 6. Fig. 12. wahrnehmen, welche der Gurgel angehören, sie werden ein wenig enger, je weiter sie am Halse hinabliegen. Auch deutliche Anzeichen vom Magen finden sich, mit kleinen Quarzgeschieben, die sie verschluckt haben.

Die **Haut** war mit starken 4eckigen Schildern Tab. 6. Fig. 5. bepanzert, die in regelmäßigen Längsreihen lagen, und auf der Oberfläche grubenförmige Sculpturen zeigen, wie wenn Kinder ihre Finger in Thon drücken. Die großen Schilder des Rückens haben vorn und oben eine sculpturfreie Fläche, die dachziegelförmig bedeckt wurde. Manche zeigen eine kielförmige Erhöhung, und diese setzt sich dann vorn in einem Zahn fort, wie bei Fischschuppen. Ich habe nie mehr als 4 Längsreihen gesehen, zwei auf jeder Seite der Medianlinie, so daß also nur ein breiter Streifen des Rückens bepanzert war.

α) *Teleosauren* des obern Lias.

Zuerst wurden diese Thiere wohl aus dem Posidonienschiefer von Ohmden bei Boll bekannt, nach einem Stücke des Dresdener Cabinets, das bereits 1755 erwähnt wird. Cuvier nannte es das Crocodil von Boll, als *Crocodilus Bollensis* hat es auch Jäger (Fossile Rept. Würt. 1828 Tab. 3.) abgebildet. Später machte H. v. Meyer (Acta Leop. XV. 2. pag. 196.) ein neues Geschlecht *Macrospondylus* (Langwirbel) daraus. In England haben Woller und Chapmann 1758 (Philos. Transact. 1758) ein Stück aus dem Alaunschiefer von Whitby abgebildet, woraus Faujas einen Physeter, Camper einen Wallfisch machte. Das Exemplar wurde von Capitain Chapmann der Royal Society in London geschenkt, wo es von König den Namen *Teleosaurus Chapmanni* erhielt. Buckland (Geol. and Miner. Tab. 25.) hat diesen Namen für ein prachtvolles Exemplar von 18′ Länge beibehalten, das in der Nähe von Whitby gefunden, und im Museum dieser Stadt aufgestellt ist. Auch in Franken bei Alttorf und Neumarkt sind in den Posidonienschiefern, namentlich in den Stinksteinen von Berg, seit alten Zeiten Gavialreste gefunden. Bürgermeister Bauer in Alttorf fand sie zuerst, und 1776 bildete bereits Walch im Naturforscher einen Rüssel als Gavial ab. Das Stück scheint durch Merck nach Darmstadt gekommen zu sein, und hier sehen wir es unter dem barbarischen Namen *Mystriosaurus Laurillardii* Kaup (Bronn's Jahrbuch 1834 pag. 539.) wieder auftauchen: ein Franzose trägt die Ehre von dem, was unsere Väter entdeckten, wo Entdeckungen der Art noch mehr sagen wollten als heutiges Tages. Bronn und Kaup (Abhandl. über Gavialartige Rept. 1842) haben endlich noch einen *Pelagosaurus* (Meersaurier) abgetrennt. Allein Macrospondylus, Teleosaurus, Mystriosaurus und Pelagosaurus bilden im Lias ein einziges Geschlecht, das man nicht wesentlich von den Gavialen unterscheiden kann.

Die **Species** lassen sich schwer bestimmen, am besten unterscheidet man sie nach ihrer Größe: diese findet sich, wenn man die mittlere Länge der Rückenwirbel etwa mit 80 oder die Länge des Schädels mit 6 multiplizirt. Wesentlich scheinen übrigens die einzelnen Species, trotz ihrer verschiedenen Größe nicht von einander verschieden zu sein: der Raum zwischen den Augenhöhlen ist gewöhnlich etwas breiter als der zwischen den Schläfgruben: die Nasenlöcher liegen in der äußersten Spitze nach oben gekehrt: die Schnautzenspitze schnürt sich ein wenig löffelförmig ein. Außer der Biconcavität der Wirbel scheint kein schlagendes Merkmal vorhanden zu sein, wodurch sie sich von lebenden unterscheiden.

1) ***Teleosaurus Chapmanni*** König, 18—20′ lang, die riesigste Form. Wir besitzen ein Mittelstück aus dem Stinkstein des obern Lias von 10¼ Fuß, daran mißt der halbe Schädel 20″, gäbe also 3⅓′ für den ganzen, was auf ein Thier von 20′ Länge schließen läßt. Nach der Wirbellänge berechnet kommt 18′. Die Schläfgruben sind ½′ lang, der Femur 16″, der längste Mittelfußknochen reichlich 6½″, der längste Rückenwirbel 3″. Beim englischen Exemplar erreicht der Schwanz die Länge des übrigen Körpers, Owen zählt dort 178 Zähne in dem Kiefer, $\frac{45}{44} + \frac{45}{44} = 178$, da im Oberkieferaste immer einer mehr stehen soll, als im Unterkieferaste. Uebrigens ist das Zählen der Zähne außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen, gewährt also wenig specifische Sicherheit. Unser Exemplar ist auf beiden Seiten herausgearbeitet, man erkennt daran 7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel mit größter Bestimmtheit, ebenso 15 Rippen. Die lebenden haben zwar mehr Lendenwirbel, allein hierauf ist wohl nur bedingtes Gewicht zu legen, da Owen beim Englischen 7 Hals-, 16 Rücken- und 3 Lendenwirbel angibt. Die Knorpelringe der Luftröhre haben am fünften Wirbel 16‴ Durchmesser, am neunten nur noch 10‴. Sehr bemerkenswerth an diesem Thiere ist der Inhalt des Magens: derselbe besteht aus einer schwarzen Masse, die ohne Zweifel von den Dintenbeuteln der Loligineen herrührt, welche sie fraßen; darin liegen Holzstücke und kleine haselnußgroße Geschiebe von Milchquarz, welche vom Thiere verschluckt wurden. Solche Quarzgeschiebe findet man sonst in den Posidonienschiefern nicht, sie mußten also in entferntern Gegenden aufgesucht werden.

2) ***Teleosaurus Bollensis*** Cuv., im Mittel 12′ lang, ist in den Posidonienschiefern wohl der gewöhnlichste. Ganze Exemplare finden sich aber nicht häufig, meist liegen sie zerrissen im Schiefer. Der Schädel 2′ lang und hinten 8¾″ breit. Ein sehr vollständiges Exemplar hat Andr. Wagner (Abhandl. der Münch. Akad. 1850. Tab. 15 u. 16.) **Mystriosaurus Münsteri** genannt. Andere tragen den Namen **Mandelslohi, Senckenbergianus etc.** In den Schiefern haben die Knochen immer mehr durch den Druck gelitten, als in den Kalksteinen, daher sind sie hier viel magerer, die Wirbelkörper in ihrer Mitte wie zusammengeschrumpft. In den Maaßen der Extremitäten kommen eine Reihe von Unterschieden vor, aber keiner läßt sich feststellen. So gibt Wagner bei seinem Exemplare an: Oberschenkel 8″ 11‴, Tibia 5″ 5‴, während dieselben bei einem der unsrigen mit ganz gleich großem Schädel 9″ 11‴ und 6″ 5‴ betragen. Was die Größe des ganzen Körpers betrifft, so finden wir zwischen 8—15′ alle nur denkbaren Zwischenmaaße. Bronn gibt seinem ***Mandelslohi*** 15′, das ist für Schiefergaviale außerordentlich, die meisten großen sind 11—13′. Das Dresdener Exemplar dürfte etwa 8′ sein. Ich habe einen ähnlichen von Ohmden erworben, dessen Schädel mit 1′ 5″ in der Länge und 5¼″ in der Breite, 8½′ Gesammtlänge gäbe; der Oberschenkel hat 7″ 1‴, das ist verhältnißmäßig viel. Die Zähne sind bei kleinen schlanker als bei großen, auch minder zahlreich, doch bleibt der Totaleindruck derselbe. Da man die Zähne in den Schiefern häufig vereinzelt findet, so fällt ihre Mannigfaltigkeit doppelt auf: alle sind kohlschwarz, mit dem prächtigsten Schmelzglanz an der Kronenspitze, der Schmelz auf der concaven Zahnseite und rings unten

fein runzelig gestreift, vorn und hinten findet sich eine ziemlich scharfe Schmelzkante, die sich aber nicht ganz bis unten hinabzieht. Nur wo der Schmelz nicht hingeht, an der Wurzel, wird die Farbe lichter.

Aber nicht blos diese, sondern auch die kleinern dürften meist nur junge Individuen der gleichen Species sein. Ich erwähne blos:

einen 7füßigen, Tab. 6. Fig. 1 u. 2. (T. Tiedemanni Bronn), die mittlere Wirbellänge beträgt reichlich 1 Zoll,

einen 5füßigen (Pelagosaurus typus Br.), der Schädel etwa 10", aber ganz von gewöhnlichem Bau, namentlich auch am Scheitel der markirte kreuzförmige Zwischenstreif mit deutlichen Sculpturen. Die zierlichen Wirbel im Mittel 9''' lang. Nur der kleinste von allen, den man, wenn es wirklich eine gute Species sein sollte,

3) *Teleosaurus minimus* nennen könnte, von $2\frac{1}{2}$' Länge, weicht in Beziehung auf die Scheiteldimensionen wesentlich ab. An dem kleinen 5 Zoll langen Schädel Tab. 6. Fig. 15. ist der Raum zwischen den Schläfgruben entschieden breiter, als zwischen den Augen, also gerade gegen die gewöhnliche Regel. Der Oberschenkel Fig. 4. $20\frac{1}{2}$''', und die beiliegenden Schilder gleichen größern Fischschuppen.

Merkwürdig ist die Constanz, mit welcher alle diese Species von Whitby, und vom Ufer des Main bei Banz bis zum Ende der süddeutschen Alp in ein und demselben Schichtensystem vorkommen, in den Posidonienschiefern des obern Lias, wo man die Lage in einer Schärfe bis auf wenige Fuß angeben kann. Gehen wir einen Schritt weiter hinauf, so kommen:

β) Teleosauren des untern braunen Jura.

Zur Zeit kennt man sie nur aus den Eisenerzen von Aalen (Braun. Jura β), es sind wahrhafte gavialartige Thiere mit langen schmalen Rüsseln (Abh. der Münch. Akad. 1850 Tab. 22. Fig. 7.). Leider kennt man von ihnen blos Bruchstücke, die noch keine Entscheidung zulassen. Die Rüsselstücke nennt Meyer *Glaphyrorhynchus aalensis*, leichter spricht sich der Name Teleosaurus aus, denn dazu gehören sie. Die Zähne waren dick und kurz; die Wirbel biconcav, aber in der Mitte nur wenig zusammengeschnürt, woran auch die bessere Erhaltung einen Theil der Schuld trägt. Darf man nach der Breite der Schnäbel allein urtheilen, so sind die Thiere etwa 6—8' lang geworden. Allein andere Reste zeigen andere Dimensionen: so habe ich einen spathelförmigen Knochen von dort erworben, den ich nur als Schambein deuten kann, 10 Zoll lang, am schmalen Ende $1\frac{1}{2}$ Zoll, am breiten über $3\frac{1}{4}$ Zoll breit. Solche Knochen würden auf Individuen von 30—40' Länge deuten, die unsere kolossalsten lebenden Krocodile noch um Bedeutendes überträfen. Doch dürften die großen besser zu den Cetiosauren gestellt werden.

γ) Teleosauren des mittlern braunen Jura.

Caen in der Normandie ist berühmt durch die Großartigkeit seiner Steinbrüche, aus den Pierres de Caen sollen zur Zeit der normannischen Könige selbst Kathedralen England's erbaut sein: der Stein gehört zur Formation des *Great Oolite*, der ungefähr unserm braunen Jura γ u. δ entspricht. In diesen fand sich Cuvier's *Gavial de Caen* (Recherch. V. 2.

Tab. 7.), der ebenfalls die Choanen am hintersten Rande des Schädels hat, doch hielt es Cuvier für ein Arterienloch, und glaubte, die Choanen hätten sich in den weiter nach vorn liegenden Gaumenlöchern geöffnet, worin Geoffroy eine Annäherung an die Säugethiere erblickte, und dem Thiere den Namen *Teleosaurus Cadomensis* gab, welcher jetzt vorzugsweise auf dieses beschränkt zu werden pflegt. Die Sache verhält sich aber ohne Zweifel ganz wie bei den Liasgavialen. Die Schnautzenspitze ist hier noch gestreckter als bei Liassischen, die doch schon die lebenden in dieser Beziehung übertreffen. 45 Zähne gibt Cuvier in einer Kieferhälfte an, das vordere Nasenloch vollkommen endständig, als wäre es das Ergebniß eines senkrechten Schnittes. In Bezug auf Größe kommen dieselben Verschiedenheiten, wie im Lias vor: der größte Schädel mißt 3′ 4″, ein kleinerer 2′ 4″, das gäbe mit 6 multiplicirt Individuen von 20′ und 14′. Nach der Wirbelsäule zu schließen, waren jedoch dieselben kleiner. Die Wirbelkörper biconcav, worauf schon Cuvier Nachdruck legt, aber in der Mitte nur schwach eingeschnürt. Dieses Kennzeichen erinnert so lebhaft an die Aalener Species, daß besonders in dieser Hinsicht die Untersuchungen geführt werden müssen, ob beide überhaupt specifisch unterschieden seien. Die Schilder haben zwar sehr ähnliche, aber feinere Eindrücke, und Cuvier l. c. Fig. 14. zeichnet von einer Seite fünf übereinanderliegende Reihen, so daß auf dem Rücken wenigstens zehn liegen mußten, so viel hat man bei Liassischen nie gesehen. Auch in den Schiefern von Stonesfield bei Oxford soll das Thier vorkommen.

δ) Teleosaurier von Honfleur (oberer weißer Jura).

Im dunkelen Kimmeridgethon (oberer weißer Jura) von Honfleur an der Mündung der Seine entdeckte Abt Bachelet einen ganzen 2¼′ langen Unterkiefer, und schrieb ihn einem Cachelot zu, wovon ihn aber die Nähte schon mit Sicherheit unterscheiden (Cuvier, Recherch. V. 2. Tab. 8. Fig. 1 u. 2.), man zählt 22 Zähne in jedem Aste, also etwa 90 im Ganzen. Die Arme dieses Unterkiefers verglichen mit der Symphyse sind viel länger als beim lebenden Gavial, ihr Winkel 30° (lebende Gaviale 60°). Auch Oberkieferbruchstücke (l. c. Tab. 10. Fig. 5—7.) vorn oben mit einem langen Nasenloch von entsprechender Größe sind gefunden. Wegen der Kürze der Schnautze nannte ihn Cuvier *Gavial brevirostris*. H. v. Meyer machte daraus ein Geschlecht Metriorhynchus, ein überflüssiger Name. Reste lagen auch im Kimmeridge-Clay von Shotower bei Oxford.

In denselben Schichten fand sich noch ein zweites dem lebenden viel näher stehendes Unterkieferbruchstück mit mehr verlängertem Schnabel, dazu gehörte wahrscheinlich ein großer 3′ langer Schädel, welchen besagter Abt in mehrere Stücke zersägt, polirt und an verschiedene Sammler vertheilt hatte. Ein äußerst glücklicher Zufall vereinigte die Stücke wieder in Cuvier's Hände (Recherch. V. 2. Tab. 10. Fig. 1—4.), derselbe fand 40 Zähne in jeder Kieferhälfte, also 158 etwa im Ganzen. Der sehr lange Schnabel bestimmte Cuvier das Thier als „Gavial à museau plus allongé“ vom obigen zu unterscheiden, weshalb dieser auch mit Recht den Namen *Gavial longirostris* trägt. Man hat eine Zeit

lang geglaubt, der Longirostris stamme aus dem Lias von Altdorf, was zu einiger Verwirrung Veranlassung gegeben hat. Der an den Seiten verletzte Hirnschädel hat zu der irrigen Ansicht geführt, als hätten die Augen sich nicht nach oben, sondern nach den Seiten gewendet. Noch größer ist der Irrthum, wenn man den Hinterschädel als besonders schmal ansieht, während man aus den sichtbaren Theilen gerade das Gegentheil erschließen muß: denn die Breite des Hauptstirnbeins zwischen den Augenhöhlen beträgt $1/7$ von der Totallänge des Schädels (übertrifft also den lebenden Gavial noch), während sie bei Liasgavialen nur $1/14$ ist, und doch hat Bronn dieser vermeintlichen Dimension wegen ein neues Geschlecht **Leptocranius** (**Lethaea pag. 516**) daraus gemacht. Die Breite der Hirnhöhle zwischen den Schlafgruben läßt sich nicht ganz sicher beurtheilen, weil das Stück hier verletzt zu sein scheint; aber auch den ungünstigen Fall angenommen, daß sie nur so breit sei als sie Cuvier zeichnet, so ist das nicht schmaler als wir es bei Liasgavialen auch finden. Geoffroy's Geschlechtsname Steneosaurus (besser **Stenosaurus** *στενός* eng), der auf die Enge der Hirnhöhle anspielen soll, muß füglich aufgegeben werden. Denn gerade das sind Kennzeichen, wodurch sich die Liassischen Gaviale so bestimmt von den lebenden scheiden.

Bei Honfleur kommen auch Wirbel vor: einige sind biconcav, andere vorn convex und hinten concav, wie bei den Wirbeln der Wiederkäuer, und umgekehrt als beim Krokodil. Nur die ersten Wirbel der Wirbelsäule (namentlich der dritte) scheinen vorn stark convex zu sein, weiter hinten verflacht sich diese Gelenkfläche wieder. Man weiß natürlich bei der Zerstreutheit der Reste nicht, zu welchem der beiden Schädelstücke man die convexconcaven Wirbel stellen soll, Cuvier meint zum **brevirostris**, weil dieser den lebenden Gavialen unähnlicher sei, als **longirostris**. Diese merkwürdige Convexität mußte, wie bei Wiederkäuern und Pachydermen, zur Beweglichkeit des Halses wesentlich beitragen, wir treffen die Einrichtung auch bei Iguanodon. Sehr übereilt hat man daraus sogleich ein neues Geschlecht *Streptospondylus* (Verkehrtwirbel) gemacht; wozu die Cuvier'sche Beobachtung keineswegs berechtigte, denn dieser scharfsinnige Beobachter hebt ausdrücklich hervor, daß die allerdings unerwartete Construktion nur einzelne Wirbel treffe, die übrigen fügen sich wieder an demselben Thiere dem allgemeinen Gesetze der Biconcavität.

ε) Teleosaurier der Solnhofer Schiefer (Weißer Jura ζ).

Crocodilus priscus Sömmering (Denkschrift. Münch. Akad. 1815 Bd. 5 in natürlicher Größe abgebildet) oder Cuviers Gavial von Monheim (**Recherch. V. 2.** Tab. 6. Fig. 1.) gehört hierhin. Das Exemplar wurde bei Daiting ohnweit Monheim gefunden, war nur 2' 11" 7''' lang, der Schwanz betrug genau die Hälfte des Thiers, Schädel 6" 3''' mit langer Gavialartiger Schnautze, in jedem Kieferaste etwa 25—26 schlanke spitze Zähne. Man zählt 79 Wirbel, vorn tief- und hinten flachconcav. Das ist eine nicht gewöhnliche Wirbelzahl. Doch haben die Hinterfüße vier Zehen, und aus einem Fetzen Haut kann man schließen, daß es wenigstens vier Längsreihen Schilder auf jeder Seite der Wirbelsäule hatte. Der Gavial- oder Teleosauruscharakter also unverkennbar, dennoch hat es Geoffroy zu einem besondern Geschlecht *Palaeosaurus*, H. v. Meyer zu einem *Aeolodon* erheben wollen.

Im Schiefer von Solnhofen fand Graf Münster ein 5'' langes Unterkieferstück, aber mit 40 Zähnen, wovon noch 12 hinter der Symphyse stehen, sonst steht das Exemplar dem genannten Teleosaurus priscus durch Lager, Größe und Form so nahe, daß man sich mit Recht fragen kann, ob es nur eine besondere Species sei, geschweige denn ein neues Geschlecht *Gnathosaurus subulatus* v. Mey. (Museum Senckenb. I. 1834 Tab. 1. Fig. 1 u. 2.), *γναϑος* Kiefer.

In den Jurassischen Bildungen findet man zwar hin und wieder Reste, wie Zähne, Wirbel, Rippen etc., die ohne Zweifel Crocodilinern angehören, allein so lange man die Schnautze nicht kennt ist keine Sicherheit da, obgleich ein breitschnautziges Krokodil im Jura noch nirgends sich gezeigt hat. So kommen z. B. in unsern Ornatenthonen (oberer brauner Jura) feingestreifte bis 4''' dicke schwach zweikantige Zähne vor, sie gehören höchst wahrscheinlich einem *Teleosaurus ornati* Tab. 8. Fig. 9. an. Aus den Portlandkalken von Solothurn bildet schon Cuvier (Recherch. V. 2. Tab. 6. Fig. 1—8) Rippen und Schilder ab, die er geradezu mit dem Gavial von Caen identisch hielt, insonders sprechen auch die so oft vorkommenden kleinen Zähne (l. c. Fig. 8.) für Gavial, viele deren haben wie im Lias einen kohlschwarzen Schmelz. Es wäre ein *Teleosaurus Portlandi* Tab. 8. Fig. 10. Bedeutender weichen jedoch die schwarzen, gegen 1½'' hohen, 6—8''' dicken, kreisrunden, stumpfconischen Zähne ab (l. c. Fig. 7.), die man aber auch wohl nicht von den Crocodilinern entfernen kann (Tab. 8. Fig. 6.). Vielleicht waren dieß die ersten breitschnautzigen Krokodile, welche hier in Begleitung von Emyden, die auf Süßwasserbildung hindeuten, auftreten. Sie kommen auch in den norddeutschen obersten Jurakalken vor, wo sie Römer (Oolithengeb. Tab. 12. Fig. 19.) fand, undeutliche Stücke liegen in den Oolithen von Schnaitheim (oberer weißer Jura) Tab. 8. Fig. 12. Vergleiche auch H. v. Meyer in Bronn's Jahrbuche 1845 pag. 310, wo außer diesem noch mehrere Crocodiliner Zähne von dem Kahlenberge am Harz, und Lindner Berge bei Hannover aufgeführt werden. Die Größe der Zähne zeigt ein außerordentlich starkes Thier an, Meyer nennt es daher *Machimosaurus Hugii*.

Aehnlich kräftige, aber mehr zweischneidige Zähne kommen im Wealdengebirge von Tilgate vor, Owen nennt einen *Succhosaurus cultridens* (Odontographie Tab. 62. A. Fig. 10.), mit Zähnen von 1½'' Länge, und 6''' Dicke. Ein zweites Geschlecht ist *Goniopholis crassidens* Owen (Odont. Tab. 62. A. Fig. 9.), dessen Zähne dem Machimosaurus Hugii sich bedeutend nähern, nur sind sie ziemlich auffallend zweischneidig, also Krokodilartig, 1¾'' lang, 7''' dick. Man kennt davon 6'' lange und 2½'' breite außerordentlich kräftige Schilder mit Gruben auf der Oberfläche. Auch wird auf der Vorderseite ein zahnförmiger Fortsatz erwähnt, der in eine Grube auf der Unterseite des Nachbarschildes paßt, ganz noch wie bei einzelnen Schildern Liassischer Teleosaurier. Nimmt man dazu Biconcavität der Wirbel und schmale Schnautze, so scheint der Teleosaurustypus der Juraformation, wenn auch mit Modification, noch in die Wälderformation hinauf zu setzen. Eines der besten Exemplare ist Mantell's Swanage Crocodil von der Insel Purbeck aus der untersten Wealdenformation (Purbeckkalke). Vergleiche

hier auch **Pholidosaurus** und den schmalkiefrigen **Macrorhynchus** aus den norddeutschen Wealdenbildungen.

Breitschnäutzige Krokodile,

den lebenden durchaus gleich, mit concav converen Wirbeln, treten erst in der Tertiärzeit auf. Sie gehören alle Süßwasserformationen an, und kommen zumeist mit Emyden zusammen vor. Ihre Zähne sind stumpfer und ziemlich stark zweischneidig. Aus der weißen Kreide von Meudon bei Paris bildet Cuvier (Recherch. V. 2. Tab. 6. Fig. 9.) indeß schon eine sehr deutliche Längshälfte eines schneidigen Zahnes ab.

Crocodilus Spenceri Buckl. Geol. and Mineral. Tab. 25. Fig. 1. aus dem Londonthon der Insel Sheppy an der Mündung der Themse, im unteren Tertiärgebirge, wo zugleich die schönsten Schildkröten gefunden sind. Die Schnautze mit $\frac{22 \cdot 22}{20 \cdot 20}$ Zähnen ist außerordentlich stumpf und breit. Es soll dem auf Borneo lebenden Crocodilus Schlegeli am nächsten stehen.

Crocodilus Parisiensis Cuv. (Recherch. III. Tab. 76. Fig. 7 u. 8.) aus dem Gyps von MontMartre, ein Stirnbein von einem kleinen 2' langen Thiere nähert sich den Alligatoren.

Crocodilus communis Cuv. (Recherch. V. 2. Tab. 10. Fig. 14—16, 18, 21—24.) aus den Palaeotherienkalken von Argenton, Individuen von 10—15' Länge angehörend. Sie stehen lebenden sehr nahe, und da man stets nur Bruchstücke findet, so wäre es gewagt, daraus besondere Species zu machen. H. v. Meyer erwähnt von Weißenau vier verschiedene. In den Bohnerzen von Möskirch, namentlich auch in den tertiären Schildkrötenkalken von Ulm (Tab. 8. Fig. 7.) sind neuerlich mehrere Reste von kleineren und größeren Thieren vorgekommen, interessant insofern, als sie beweisen, daß in der jüngsten Tertiärzeit auch Krokodile unsere Flüsse bevölkerten. Da die lebenden in tropischen Gegenden, wo sie sich ungestört entwickeln können, eine Größe von 25—30' erreichen, so scheinen die fossilen unseres Landes bedeutend zurück gestanden zu sein, da sie meist nicht die Hälfte dieses Maaßes erlangten, viele sogar durch ihre außerordentliche Kleinheit auffallen.

b) *Lacerten*. Schuppenechsen.

Die Schwierigkeit der Bestimmung wächst hier bedeutend: einmal weil die lebenden Formen eine viel größere Mannigfaltigkeit zeigen, als die Crocodiliner; sodann aber weil von den fossilen nur sehr weniges einigermaßen Vollständige gefunden worden ist. Da man häufig nichts kennt als die Zähne, so ist ihr Studium von besonderer Wichtigkeit. Sie sind alle nur einwurzelig, allein die Wurzel ist entweder auf der Höhe des Kieferrandes innig aufgewachsen (Akrodonten, ἄκρος scharf), oder innen an den Kieferrand angewachsen (Pleurodonten πλευρά Seite), so daß außen der Kieferrand die Zahnwurzel schützt, innen dagegen nur das Zahnfleisch dieselbe deckt. Außerdem kommen noch fossile mit eingekeilten Zähnen vor (Thecodonten θήκη Kapsel), was noch an die Crocodiliner erinnert. Bei vielen sind die Zähne ganz compakt, innen ohne bedeutende Höhle

bilden sie einen unmittelbaren Anhang der Kiefer (Pleodonten πλέος voll), bei andern findet sich innen noch ein kurzer Kanal vor (Coelodonten κοῖλος hohl). Die Form der Krone neigt sich meist zum Zweischneidigen, oft finden wir sie scharfkantig wie eine Speerspitze, gekerbt oder nicht gekerbt, zuweilen breitet sie sich sogar blattförmig aus mit mehreren zackenartigen Kerben auf der Kronenhöhe. Die Ersatzzähne erzeugen sich meist auf der Innenseite der Kieferränder, und schieben sich dann seitlich nach außen hinauf. Merkwürdiger Weise treten zuweilen, wie bei **Lacerta, Iguana, Anolis** und **Scincus** außer in den Kiefern noch kleine Zähnchen auf den Flügelbeinen auf, das erinnert sehr an Frösche und Fische.

Monitor Cuv. Varan der Araber (Tab. 7. Fig. 1—5.),

gehört der alten Welt an (Aegypten), und steht durch seine Größe den Krokodilen am nächsten, denn er wird 6′ lang. Er hat keine Gaumenzähne, die zweischneidigen an den Rändern feingekerbten Kieferzähne sind nur als Fortsätze der Kiefer zu betrachten (Pleodonten), und hart von der Innenseite an die Kieferknochen angewachsen (Pleurodonten). Die Wurzel hat nur kleine Poren, wo die bildenden Gefäße eindringen. Der Ersatzzahn entsteht nicht in sondern neben dem alten, entweder zwischen den stehenden Zähnen oder innerhalb an ihrer Basis, und dringt allmälig von innen zum Außenrande vor. Merkwürdiger Weise sind die vordern Zähne nur zweischneidig Fig. 4., die hintern dagegen unförmlich dick Fig. 5., was man bei fossilen sehr beachten muß.

Die Schädelknochen stehen viel offener und fachwerkartiger als beim Krokodil. Das Hinterhauptsbein besteht aus vier Stücken: das untere 5 dehnt sich bedeutend aus, und tritt hart an den Körper des Keilbeins; das obere 8 reicht zwar weit nach vorn aber doch nicht ganz zum Scheitelbein hin, sondern ist vorn damit nur häutig verbunden; die seitlichen 10 verlängern sich stielförmig nach außen. Diese vier Stücke gleichen noch vollkommen einem Wirbel, der durch drei Löcher zwei zur Seite und eins oben vom übrigen Schädeltheile sich noch getrennt hält. Das Scheitelbein 7, unpaarig, deckt wie ein großes Schild die Hirnhöhle von oben, merkwürdig ist ein rundes Loch in der Mitte des Knochens (Scheitelloch), das sich nur häutig schließt. Der Keilbeinkörper 6 hat drei Fortsätze, der mittlere schmale (Schwerdtförmige Fortsatz) geht weit vor. Sehr stark entwickeln sich die Flügelbeine 25, sie stoßen in der Mitte nicht zusammen, ihre hintern Fortsätze gehen weit unter den Schlafgruben fort, sich auf die Seitenfortsätze des Keilbeins stützend, vorn unter den Augenhöhlen gabeln sie sich, der äußere Arm geht zum Querbein 24, der innere zum Gaumenbein 22, vor welchem jederseits sich eine Choane öffnet. Am Schlafbein ist das Paukenbein 26 frei wie bei Vögeln, und articulirt oben mit den drei stielförmigen Knochen, nämlich dem Schuppenbein 12, dem Zitzenbein 23, und dem seitlichen Hinterhauptsbein 10; unten gibt es dem Unterkiefer die Articulationsfläche. Das Felsenbein 27 ist sehr groß und frei liegend, besonders von der Seite gesehen. Das Hauptstirnbein 1 paarig, das Hinterstirnbein 4 schützt die Augen von hinten, das Vorderstirnbein 2 verbindet das Haupt-

stirnbein mit dem Oberkiefer. Außer dem am Thränenkanal erkennbaren Thränenbeine 2′ findet sich noch wie bei Vögeln ein Superciliarbein (Oberaugenhöhlenbein) s, das Auge von oben zu schützen. Sehr bedeutend ist die Größe der Oberkiefer 18; der Zwischenkiefer 17 unpaarig theilt mit seinem hintern spießigen Fortsatz die Nasenhöhle; auch das Nasenbein 3 ist unpaarig. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Zwischenkiefer werden die Muschelbeine m sichtbar. Die Vomera 16 setzen sich jedes an den innern Fortsatz der Gaumenbeine, erreichen aber außen den Oberkiefer nicht, so daß das Gaumenloch stark durchbrochen bleibt. Die Jochbeine 19 sind nur schmale kurze hinten frei endigende Knochen. Als ein den Lacerten eigenthümlicher Knochen wird die *Columella* y angesehen, sich unten auf das Flügelbein stützend trägt sie das Scheitelbein wie eine Säule. Zwischen den Columellen ist die Hirnhöhle nur häutig geschlossen. Eine Haut z mit Knochenstücken erhebt sich über dem schwerdtförmigen Fortsatze des Keilbeins, wie bei Vögeln.

Die Wirbel hinter dem Epistropheus haben schon falsche Rippen, auch findet sich kein rippenloser Lendenwirbel, doch zwei Heiligenbeinwirbel bleiben bei allen lebenden Schuppenechsen, nur bei den fossilen Dinosauriern finden sich fünf. Die Zahl der Schwanzwirbel wird bei vielen Schuppenechsen sehr groß, folglich der Schwanz oft mehr als zweimal so lang als der übrige Körper, das macht die Größenberechnung fossiler Thiere meist sehr unsicher. Die andern haben unten große Sparrenknochen (Haemapophysen) und oben noch bedeutende Bogentheile (Neurapophysen); je weiter nach hinten desto mehr verkümmern beide und blos die Wirbelkörper bleiben, die aber in den letzten Schwanzwirbeln leicht in der Mitte durchbrechen, darum verlieren die Thiere oft Theile ihres Schwanzes, der nur unvollkommen wieder nachwächst. Die Rippen sind nicht zweiköpfig. Bei manchen vereinigen sich die hintern falschen Rippen unten zu einem geschlossenen Ringe.

Das Brustbein besteht aus einem Tförmigen Knochen, der sich hinten in einem breiten rhombenförmigen Knorpel erweitert, an den sich die Rippen setzen. Das Coracoideum ist breit, wendet drei Zacken zum Knorpel des Brustbeins, die Gefäße durchbohren es quer in der Mitte. Das Schulterblatt oft zweizackig, endigt ebenfalls oben mit Knorpeln, die auch verknöchern können, dann besteht es aus zwei Stücken. Die *Clavicula* ist dünn und rippenartig. Die drei Beckenknochen stoßen in der Pfanne zusammen, das Schambein ist durchbrochen. Der Oberarm hat Aehnlichkeit mit dem der Vögel. Vorder- und Hinterfüße haben fünf Zehen: Daumen zwei Phalangen, Zeigefinger drei, Mittelfinger vier, Goldfinger fünf folglich der längste; der kleine Finger am Vorderfuße drei am Hinterfuße aber vier Phalangen.

Um die Zähne der Flügelbeine zu studiren bieten die kleinen bei uns lebenden Lacerten ein gutes Beispiel. Die Zähnchen sind aber außerordentlich klein.

Die fossilen Schuppenechsen weichen von den lebenden viel bedeutender ab, als bei Crocodilinern. Namentlich übertreffen sie alles Lebende bei weitem an Größe, das Größenverhältniß hat sich also gegenwärtig umgekehrt, denn die lebenden Schuppenechsen bleiben gegen

die Panzerechsen sehr zurück. Da unter den jetzigen viele ein Land- und Waldleben führen, so sind gerade diese Formen in der Vorwelt entweder gar nicht oder doch nur zweifelhaft vertreten, so bald sie aber eine Freude am Wasser haben, so dürfen wir ihre Typen auch in den untergegangenen Formationen erwarten.

Ein festes Eintheilungsprincip läßt sich bis jetzt nicht feststellen, ich will sie daher so viel als möglich nach ihrer Formationsfolge aufzählen.

α) Die Lacerten des Zechsteins.

Monitor fossilis nannte Cuvier (Recherch. V. 2 Tab. 9. Fig. 1 u. 2.) ein Thier aus den schwarzen Kupferschiefern Thüringens, das bis jetzt das älteste Glied aller Saurier bildet, denn der Archegosaurus aus der Kohlenformation gehört den Batrachiern an. Die Knochen sind zu einer dünnen Schicht verdrückt, und in eine schwarze kohlige Masse verwandelt, was eine scharfe Beobachtung zwar nicht unmöglich macht, doch die Sicherheit bedeutend erschwert. Es kommen allerdings auffallende Unterschiede vor, und H. v. Meyer hat ihn daher *Proterosaurus Speneri* genannt.

Denn Spener (Miscellanea Berolinensia 1710) machte zuerst auf Veranlassung des Leibnitz das bis heute noch vollständigste Exemplar in der Sammlung der naturforschenden Gesellschaft zu Berlin bekannt, bestehend aus Kopf, Hals, Vorderfüßen und Schwanz. Es wurde bereits 1706 zu Kupfersuhl bei Eisenach gefunden. Link in Leipzig (Acta eruditorum 1718) richtete einen Brief und eine Zeichnung an den damals berühmten Woodward zu London über einen zweiten Erfund an demselben Orte, fast die ganze Wirbelsäule mit beiden Vorderfüßen und einem größern Hinterfuß sind darauf zu sehen (Scheuchzer Phys. sacr. Tab. 52.). Beide hielten es für ein Krokodil. Auch der anderweitig bekannte Immanuel Swedenborg bildete von Glücksbrunnen im Meiningischen ein 1733 gefundenes Stück mit Rippen, Schwanz und beiden Hinterfüßen ab (siehe dessen Regnum subterraneum. Lips. 1734), er nennt es felis marina (Meerkatze), was man bei uns auf Affen gedeutet hat, allein im Norden haben die Seehunde (Phoca ursina) diesen Namen. Swedenborg sagt auch ausdrücklich „repraesentat animal quoddam marinum, amphibium vel aliud." Dagegen hat die neuere Zeit viel weniger davon aufzuweisen: ein Bruchstück des Berliner Museums 1793 zu Rottenburg an der Saale gefunden, mit Becken (Cuvier Rech. V. 2. Tab. 9. Fig. 1.); ein Vorder- und Hinterfuß in der akademischen Sammlung zu Jena; ein Bruchstück von Eisleben von Germar (die Versteinerungen des Mannsfelder Kupferschiefers 1840. Fig. 16.) beschrieben und abgebildet scheinen die Hauptstücke zu sein.

Der Kopf gleicht einem Krokodilskopf mit kurzer Schnautze. Die Zähne stehen in Alveolen (Thecodont), sind 3''' lang und $^2/_3$''' breit, und der Spenersche Kopf zeigt nach Owen $\frac{18}{18}$ Zähne, deren Form sich nicht gut bestimmen läßt. Der Hals wie bei Pterodactylus besonders lang, hat aber nur sieben Wirbel, und die fehlenden Querfortsätze sollen durch verknöcherte Muskelsehnen vertreten sein; die Schwanzwirbel sollen wie bei Rhacheosaurus von Solnhofen, gespaltene sehr hohe Dornfort-

sätze haben, die Wirbelkörper überhaupt biconcav sein. Am Hinterfuße haben die fünf Zehen, wie lebende, 2, 3, 4, 5, 4 Phalangen, obgleich ein genaues Zählen nicht gut möglich sein mag, so sind es doch bestimmt fünf Zehen, während Krokodile deren nur vier haben. Die Totallänge betrug etwa 3—4 Fuß. Wenn man bedenkt, wie schwierig an diesen so dürftig erhaltenen Stücken scharfe Kennzeichen sich wahrnehmen lassen, so ist Cuvier's Ausspruch, daß sie sich von Monitoren kaum unterscheiden lassen, für die ältesten aller Saurier sehr beherzigenswerth!

Thecodontosaurus hat Riley die 1836 bei Bristol im Dolomitic conglomerat (Zechstein?) entdeckten Reste genannt. Der Name soll auf die eingekeilten Zähne anspielen, die in getrennten außen und innen von der Kieferwand geschützten Alveolen stehen. Zwar bemerkt Owen (Odontographie pag. 266), daß bei den lebenden Monitoren (Varanen) schon etwas ähnliches angedeutet sei, indem die Zahnwurzeln aus flachen Concavitäten sich erheben, auch ist bei den fossilen der innere Kieferrand um wenig niedriger als der äußere, immerhin muß aber das Merkmal sehr hervorstechen, da Owen das Thier an die Spitze seiner Thecodonten stellt. Jeder Unterkiefer hat etwa 21 Zähne. Die Zähne sind comprimirt, vorn und hinten mit einer scharfen feingezackten Kante, nach der Wurzel hin schnüren sie sich ein wenig zusammen, die Zahnung hört auf und der Umriß wird mehr rundlich. Die Kronenspitze ein wenig nach hinten gebogen, die Keimhöhle offen (Coelodont). Doppelköpfige Rippen (Crocodiliner-Charakter), Wirbel biconcav und oben stark vertieft, so daß das Rückenmark sich über jedem Wirbelkörper kugelförmig ausdehnte. Leider kommen die Reste nur zerstreut vor, so daß das Zusammengehörige sich schwer ermitteln läßt. Groß waren die Thiere ebenfalls nicht. *Thecodontosaurus antiquus* die Hauptspecies.

Palaeosaurus nennt Riley ein zweites Geschlecht. Uebrigens ist das Alter des Dolomitic conglomerat nicht ganz sicher.

Vergleiche auch *Palaeosaurus Sternbergii* (Sphenosaurus Meyer) aus einem rothen Sandsteine Böhmens (Fitzinger, Annal. des Wiener Museums 1837); *Rhopalodon* Fisch. und *Deuterosaurus* Eichw. aus dem permischen Zechstein haben comprimirte feingesägte Zähne, biconcave Wirbel, und Zähnchen auf den Flügelbeinen (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 847).

β) Die Lacerten der Trias.

Im bunten Sandsteine, Muschelkalke und Keuper findet man zwar nicht häufig aber doch hin und wieder comprimirte schneidige Zähne, deren Schneide vorn und hinten in der Kronengegend feingekerbt ist. Solche Kerbungen sind den Meersauriern und Krokodilen fremd, denn wenn letztere auch Andeutung von Schneide haben, so fehlt doch die Kerbung.

Cladeiodon Ow. (Odontogr. Tab. 62 A. Fig. 4.) aus dem Newred Sandstone (Lettenkohle?) von Warwick (*κλαδευω* Zweigabschneiden!). Es ist ein 15‴ langer, 5‴ breiter und 2″ dicker Zahn, wie eine Hippe nach hinten gebogen, an der Wurzel ein wenig zusammengezogen, bis wohin die Kerben nicht reichen. Sie kommen mit den Mastodonsaurier-Resten jener Gegend zusammen vor.

Bemerkenswerther Weise liegen auch in der Lettenkohle von Gaildorf mit den dortigen *Mastodonsaurus giganteus* und zu Bibersfeld bei Hall in derselben Formation ganz die gleichen Zähne, theils größer theils kleiner als die englischen (Tab. 7. Fig. 12.). Bei Hoheneck ohnweit Ludwigsburg finden sie sich in einem Kalke, der ebenfalls über dem dortigen Lettenkohlensandsteine seinen Platz einnimmt. Die Kerbungen gehen auf der converen Seite der Schneide nicht so weit hinab als auf der concaven. Den Zähnen nach zu urtheilen müssen die Thiere eine stattliche Größe, mehr als 20' Länge, erreicht haben. Es kommen in allen diesen Bildungen auch ausgezeichnete Meeressaurier vor, doch ist es nicht möglich sicher zu unterscheiden, was einer oder dem andern von den eben nicht gut erhaltenen Knochen angehören möge. Plieninger hat aus den Zähnen wieder ein Geschlecht *Smilodon crenatus* (σμιλη Hippe) gemacht (Jahreshefte 1846. II. pag. 152. Tab. 3. Fig. 9—12), ja später den Namen abermals in *Zanclodon* (Jahresh. 1847 pag. 206) umgeändert. Das Thier muß demnach *Cladeiodon crenatus* heißen.

Belodon Tab. 8. Fig. 5. nennt H. v. Meyer sehr kräftige gegen 2 Zoll lange und 1/2 Zoll dicke Zähne aus dem weißen Keupersandsteine, die trotz ihrer geringen Compression dennoch sehr deutlich gekerbte Kanten haben. Diese Kanten sind weit nach der Innenseite des Zahnes gerückt, der Schmelz springt leicht ab, und hat sehr feine runzelige Impressionen. Aus der bedeutenden Größe der Keimhöhle darf man wohl schließen, daß die Zähne eingekeilt waren. Meyer heißt einen Zahn aus dem Keupersandstein von Leonberg *Belodon Plieningeri* Beitr. Palaeont. Tab. 12. Fig. 18. Einen andern größern Zahn (Tab. 8. Fig. 5.) erhielt ich von Airheim bei Spaichingen, hier kommen zu gleicher Zeit auch viel undeutliche Knochenstücke vor; einköpfige Rippen, schlanke Extremitätenknochen, die wohl auf Lacerten schließen lassen. Wahrscheinlich gehört wenigstens ganz in die Nähe dieses Thieres ein Skelet, was der Herr Stadtrath Reiniger in Stuttgart besitzt, und das *Zanclodon laevis* Plien. (Jahresh. 1847 pag. 207 und 1849 pag. 171.) genannt worden ist. Es fand sich unterhalb Degerloch bei Stuttgart in den rothen Thonen über dem weißen Keupersandsteine. Von der Wirbelsäule kennt man 38 Wirbel des Schwanzes, die man zusammen auf acht Pariser Fuß Länge annehmen kann. Die letzten Wirbelkörper sind etwa 1 1/2 Zoll lang und 3/4 Zoll dick, die ersten dagegen 2 1/2" lang und auf der Gelenkfläche 4" breit, sie verengen sich in der Mitte des Körpers aber bedeutend. Die mittlern Schwanzwirbel dagegen, 2 1/2" lang und 1 1/4" auf der Gelenkfläche breit, erinnern in ihrem Habitus an Gavialwirbel. Andeutungen von Sparrenknochen findet man erst am 18ten Schwanzwirbel, doch läßt die Art der Erhaltung keine Sicherheit zu. Wie bei allen Lacerten besteht das Heiligenbein aus zwei Wirbeln, deren kräftige Querfortsätze vom Wirbelkörper ausgehen, und die dem Becken zum Ansatz dienen. Der größte Wirbelkörper vor dem Heiligenbeine ist 3 1/2" lang, und auf der Gelenkfläche 4" breit, in der Mitte aber ebenfalls wohl bis auf die Hälfte der Dicke eingeschnürt. 17 Wirbel (das Heiligenbein mit eingerechnet) messen 6' 10". Dann sind noch 5 mit schmächtigen Körpern vorhanden, aber von 1' 10" Gesammtlänge, die Herr Reiniger wohl mit Recht als Halswirbel betrachtet, dann hätte

aber das Thier einen auffallend schwachen Hals gehabt. Die 38+17+5=60 Wirbel messen 16²/₃' in der Gesammtlänge. Da wir aber im Durchschnitt 50 Wirbel auf den Schwanz und 30 auf Hals und Rücken bei Lacerten rechnen können, so dürfte wahrscheinlich noch eine bedeutende Zahl fehlen. Die Wirbelkörper sind alle biconcav, die Wirbelbogen haben hohe breite Dorn- und Querfortsätze. Die Rippen waren vorzugsweise einköpfig. Die Extremitäten deuten durchaus auf Landsaurier hin, sie haben rundliche Mittelfußknochen und Phalangen mit markirten Gelenkköpfen, einzelne Krallen werden 3—4" lang, und ihre Gelenkfläche wird durch eine verticale Leiste in zwei Hälften getheilt. Das Femur 2 Pariser Fuß lang hat unten zwei dicke Gelenkknorren von etwa 8" Gesammtbreite, der obere Gelenkkopf tritt wie bei Lacerten nicht recht heraus, dagegen scheint der große Trochanter fast wie bei Rhinoceros hervorzustehen. Würde man die Dimensionen des Monitor zu Grunde legen, so käme man auf 36'! Die Tibia mit dreiseitiger reichlich 6" breiter oberer Gelenkfläche mißt 20" in der Länge. Der etwa 15" lange Oberarm breitet sich an beiden Enden aus, oben aber viel mehr als unten, doch kann man die Grube für das Olecranon unten an der Hinterseite noch gut erkennen. Auch die Vorderfuß- und Vorderarmknochen neigen sich bei bedeutender Länge an den Enden zum Breitlichen, und an der Handwurzel fällt wie bei den Lacerten das auffallend große rundliche Os pisiforme auf. Das Brustbein gleicht einer 20" langen und 10" breiten Knochentafel, an der vorn die Coracoidalknochen kräftig hervorstehen, das Becken gabelt sich vorn und hinten, die vordere Gabel viel kleiner als die hintere, auch bei Lacerten findet sich eine solche Gabelung angedeutet. Ohne Zweifel gehören die stark comprimirten feingekerbten Zähne, denen des Cladeiodon zum Verwechseln ähnlich, zu diesem Thier, die großen sind wie eine Hippe gebogen. Ich habe davon im weißen Keupersandstein ein Bruchstück gefunden, was den Megalosaurus-Zähnen an Größe kaum nachsteht: das Bruchstück ist 1½ Zoll lang, an der Basis 10''' breit und etwa 5''' dick. Da die dicken Belodon-Zähne Tab. 8. Fig. 5. mit diesen immer in Gesellschaft vorkommen, wird man zu der Vermuthung geführt, daß sie demselben Thiere angehören könnten, da ja auch bei lebenden Lacerten in dieser Beziehung große Modificationen vorkommen. Die Zeit wird alle diese Schwierigkeiten lösen, daher sollte man sich vorher die Sache nicht durch die großen Reihen unnöthiger Namen erschweren. Fassen wir alles zusammen, so dürfen wir diese große Stuttgarter Rieseneidechse wohl ohne Uebertreibung auf eine Länge von 30 Pariser Fuß schätzen.

γ) Lacerten der Jura- und Wälderformation.

Dinosaurier. Owen.

(δεινος schrecklich.)

Wenn auch ihre Größe früher bedeutend übertrieben wurde, so befinden sich doch unter ihnen immerhin die riesenhaftesten Formen. Sie halten eine Mitte zwischen Krokodilen und Lacerten: ihre Zähne sind wenn auch unvollkommen eingekeilt, sie sollen plumpe Füße gehabt haben,

daher sie H. v. Meyer schon früher unter dem gemeinsamen Namen *Pachypoden* zusammenfaßt. Das Heiligenbein besteht aus fünf (6?) mit einander verwachsenen Wirbeln, statt der zwei bei lebenden. Die Querfortsätze, an welche sich das Darmbein setzt, sind an die Stelle gerückt, wo je zwei Wirbelkörper mit einander verwachsen, daher müssen die Löcher für die obern Nerven über der Mitte der Wirbelkörper ihre Stelle einnehmen. Darin suchen Manche eine höhere den Säugethieren verwandte Organisation, und stellen sie über die Krokodile. Der Bogentheil verwächst sehr innig mit dem Wirbelkörper, und die vordern Rippen haben zwei Köpfe (Capitulum und Tuberculum) die Extremitätenknochen große Markröhren, Kämme und Leisten.

1) *Megalosaurus Bucklandi* Tab. 8. Fig. 1. Mant. wurde 1818 von Buckland im Greatoolite von Stonesfield entdeckt (Geol. Transact. 2 ser. vol. I. Tab. 40—44.). Die säbelförmigen Zähne sind an den schneidigen Rändern fein gezähnt, nach Art der Monitoren. Das Bruchstück eines Unterkiefers zeigt, daß sich der äußere Kieferrand über den innern 1 Zoll hoch emporhebt (Lacertencharakter). Der innere Rand daran ist ausgezackt, und von der Mitte der sich dreieckig erhebenden Zacken laufen die Knochenlamellen aus, welche die Alveolen der Zähne von einander trennen, auch haben die Zähne eine große Keimhöhle.

Der Unterkieferast deutet auf eine gestreckte schmale Schnautze hin, denn obgleich 1' lang zeigt er doch keine bemerkenswerthe Krümmung. Die Zahnsubstanz besteht aus sehr feinen dichtgedrängten kalkführenden Röhren, wie beim Monitor. Es kommen Zahnkronen von 2 Zoll Länge vor, bei Monitoren von $4^1/_2$' sind dieselben $2^1/_4$''', darnach wären die Thiere 50' lang geworden! Der Oberschenkel erreicht auch $2^1/_2$' Länge, hat einen Gelenkkopf, Trochanter und unten zwei sehr ausgebildete Gelenkknorren. Die große Markröhre mit Kalkspath gefüllt. Mit Monitor verglichen gäbe das ein Thier von 45'. Merkwürdig ist ein Ammonitenartig gekrümmtes Knochenstück, das Cuvier als Coracoideum deutet, 16mal größer als bei Monitor, das gäbe ein Thier über 70'. Die Wirbelkörper sind biconcav und länger als breit. Vom Heiligenbein existiren drei Exemplare mit fünf verwachsenen Wirbeln (eines davon aus dem Tilgate Forste). Nimmt man alles zusammen, so wird man nicht wesentlich irren, wenn man dem Thiere eine Größe von 40—50' beilegt.

Es wäre sehr auffallend wenn die Reste aus dem Forste von Tilgate (Wälderformation) wirklich der gleichen Species angehören sollten wie die Engländer allgemein behaupten.

2) *Megalosaurus* von Schnaitheim Tab. 8. Fig. 4. Flötzgebirge Würt. pag. 493. Bedeutend höher als die englischen werden im obern weißen Jura Deutschlands und angränzender Länder riesige Zähne erwähnt, die mit dem Megalosaurus die größte Verwandtschaft bieten. H. v. Meyer hat bereits einen als *Brachytaenius perennis* Münster Beiträge V. Tab. 8. Fig. 2. aus dem weißen Jurakalke von Aalen abgebildet. Nirgends sind jedoch Zähne in größerer Zahl vorgekommen als in den Oolithen des obersten weißen Jura von Schnaitheim an der Brenz. Die zuweilen mehr als zwei Zoll langen Kronenspitzen sind

ziemlich comprimirt, und auf der schneidigen Vorder- und Hinterseite kaum sichtbar gezähnt. Bei manchen geht die Schneide auf der Vorderseite nicht so weit hinab, als auf der Hinterseite. Schon das zerstreute Vorkommen der Zähne weist darauf hin, daß sie eingekeilt waren. Dafür spricht weiter bei allen die sehr große Keimhöhle und der wohl erhaltene Wurzelrand. Letzterer endigt aber nicht schneidig, sondern mit breitlicher Fläche, auch ist die Cämentlage unterhalb dem Aufhören der Schmelzschicht nicht sehr hoch. Man darf daraus wohl schließen, daß die Zähne nicht tief eingekeilt waren, lange nicht so tief als bei Krokodilen, was den Thieren immerhin eine niedere Stellung anweist. Ein Kieferstück mit vier eingekeilten Zähnen von kolossaler Größe aus dem obersten weißen Jura von Ulm (Jahresh. 1849 Tab. 1 Fig. 7.) zeigt die eingekeilte Stellung. Plieninger hat die Zähne fälschlich *Geosaurus maximus* genannt. Man kann bei Schnaitheim wohl drei Species unterscheiden, von diesen dürfte die größte den englischen noch an Größe ein gutes übertroffen haben, wenn anders man nach den Zähnen schließen darf. Knochenstücke sind zwar auch schon manche gefunden, doch sind sie leider meist sehr abgerieben.

3) *Iguanodon* Tab. 8. Fig. 11. Mantell, aus der Wälderbildung von Tilgate Forest bei Cuckfield in Sussex. Das Thier weicht von allen bekannten Sauriern wesentlich ab, und war nach seinen abgekauten Zähnen zu urtheilen ein Pflanzenfresser. Diese Zähne haben eine spatelförmige Gestalt, indem sich die mit Cäment bedeckte Wurzel zu einem rundlichen Stiele verengt, auf welchem die breite schmelzfaltige Krone emporsteht, die auf ihrer hintern und vordern Seite ziemlich grobe Randkerben zeigt. Mantell (Philosoph. Transact. 1847 Tab. 16.) hat einen ganzen Unterkiefer von 19″ Länge abgebildet, und den Unterschied zwischen Ober- und Unterkieferzähnen nachgewiesen, den man lange nicht kannte. Hiernach biegen sich die Oberkieferzähne mit ihrer Kronenspitze nach innen, die des Unterkiefers nach außen; oben ist außen die Schmelzlage dicker und runzeliger, unten dagegen innen, bei beiden also auf der convexen Seite dicker, als auf der concaven. Beim Abkauen steht daher die dicke Schmelzschicht kantig hervor, und wirkt wie eine Schneide, weil die dünne Schmelzschicht schneller abgenutzt wird. Die Kaufläche ist ziemlich breit und geht nach dem Gesagten wie bei Wiederkäuern von außen unten schief nach innen oben. Die Zähne halten in Beziehung auf ihre Befestigung im Kiefer eine Mitte zwischen Pleuro- und Thecodonten: sie sind blos außen durch eine hohe Kieferwand geschützt, an die sie aber n i c h t anwachsen, innen werden sie unmittelbar vom Fleische begränzt, doch gehen vom Außenrande des Kiefers Querscheidewände ab, welche besondere innen offene Alveolarräume für die einzelnen absondern. Die Schmelzfalten, deren wir auf convexer Seite 2—3 finden, dringen nicht tief in die Zahnsubstanz ein, da die Krone der Zähne 2″ lang und 5/4″ breit und über 1/2″ dick wird, so bietet der angekaute Zahn eine bedeutende Malmfläche dar, und solcher Zähne sind nach der Mantell'schen Kieferhälfte zu urtheilen wenigstens 20 in einer Reihe gestanden. Mantell in seiner letzten Abhandlung über dieses so vielgenannte Thier der Wälderbildung (Phil. Transact. 1849 pag. 284) zeigt, daß man außer dem Schädel, Brustbein, Vorderarm und

Hand alle Theile kenne. Was die Wirbelsäule betrifft, so zeigen die Halswirbel vorn am Wirbelkörper eine starke Convexität, was selbst Owen noch verleitet hat, daraus einen besondern *Streptospondylus major* zu machen. Dr. Mellville zeigt in der angeführten Abhandlung mit schlagenden Gründen, daß das nicht der Fall sei. Die Wirbelkörper 5¼″ lang und 4¾″ breit gehören ohne Zweifel zu unserm Reptil, von dem man sonst die Halswirbel gar nicht, während man am Streptospondylus immer diese nur kennen würde. Bei den ersten Rückenwirbeln, deren Körper so lang als breit sind, nimmt die vordere Convexität immer mehr ab, und an den hintern sinkt sie zu einer planen Fläche herab; Owen hat nochmals aus letztern ein neues Geschlecht *Cetiosaurus brevis* und *brachyurus* gemacht! Ein prachtvolles Heiligenbein (l. c. Tab. 26.) mit 6 anchylosirten Wirbeln (nicht 5), und 5 Querfortsätzen auf der Gränze je zweier verwachsener Wirbelkörper, an welchen das rechte Darmbein sich noch befestigt zeigt, erreicht die Länge von 14″. Auch viele Schwanzwirbel sind bekannt. Das größte bekannte Femur erreicht 4′ 5″ Par. Länge, mit 2′ Umfang! Der große Trochanter derselben steht in der Mitte der Röhre hinaus. Selbst die Tibia mißt 3′ 10″ Par. Fast der ganze Hinterfuß ist bekannt, während die Röhrenknochen den Monitoren und Lacerten im Allgemeinen gleichen, war der Fuß selbst sehr plump. Ein Mittelfußknochen ist zweimal so breit als vom Elephanten, 6″ lang und 6 Pfund schwer; eine Klauenphalange 5″ lang, und am Gelenkende 3″ breit. Die Vorderfüße waren schlanker und kleiner, ein Humerus mißt 2′ 10″. Das Schulterblatt hat kein Acromium, das Coracoideum kurz und breit, und das Schlüsselbein unten mit einem dreizackigen Ende, weshalb man lange über die Deutung zweifelhaft war.

Diesen merkwürdigen Saurier hat man lange für das größte Amphibium der Erde gehalten, und schloß etwa folgender Maßen: zunächst kam es darauf an ein nach seinen Größenverhältnissen bekanntes Thier zu finden, was ihm möglichst nahe steht. Dies glaubte der Entdecker Mantell im *Iguana* (Leguan) zu finden, das in den Wäldern des heißen Amerika's lebt. Nicht nur die Zähne haben bei dieser 5′ langen Baumagame einen ähnlichen Bau Tab. 7. Fig. 6., sondern es hat sich namentlich ein etwa 4″ langes und an seiner Basis 3″ breites Horn gefunden, das lebhaft an die Stirnhörner vom Iguana cornuta erinnert. Setzt man nun den Fall, daß das fossile Thier etwa die Dimensionen des Iguana's gehabt habe, so würde man bei zu Grundlegung der Tibia etwa auf 55′, des Femur auf 75′, des Hornes auf 90′, endlich der größern Zähne sogar auf 100′, im Mittel von allen vier auf 80′ kommen. Dabei muß man aber bedenken, daß der Schwanz daran den wesentlichsten Antheil hat, denn er beträgt wenigstens ⅗ von dieser Länge. Nun hat sich aber aus spätern Erfunden gezeigt, daß der Schwanz zwar außerordentlich hoch, aber dagegen viel kürzer sein mußte. Man schließt dieß aus den Dimensionen der Schwanzwirbel, deren Dornfortsätze und Sparrenknochen außerordentlich lang und deren Querfortsätze kurz sind. Owen gibt daher den größten Thieren nur eine Länge von 28′, wovon auf den Kopf 3′, auf die Wirbelsäule 12′ und auf den Schwanz 13′ kommen. Die Masse des plumpen Körpers muß aber dennoch alle

andern, selbst die größten Ichthyosauren nicht ausgenommen, an Schwere übertroffen haben, denn selbst die größten Femure vom Megalosaurus erreichen nur die Hälfte der Dicke.

Die Zahl der Bruchstücke, welche in den Kalksteinen von Tilgate Forest gefunden sind, ist außerordentlich bedeutend, man fand nicht blos viele Hundert Zähne sondern Knochen aller Art. Mantell rechnete im Jahr 1841, daß ihm seit 20 Jahren die Reste von wenigstens 70 Exemplaren durch die Hand gegangen seien, und darunter Individuen in allen Größen, von wenigen Zollen, kaum aus dem Ei entschlüpft, bis zu der erwähnten Riesengröße. Das vollkommenste Stück fand sich bei Maidstone im Kentishrag, ein Kalklager, was unmittelbar über dem Wäldengebirge gelegen jetzt zum Neocomien gerechnet wird. Auf dem Continente kennt man von diesem Riesensaurier keine Spur.

4) *Hylaeosaurus* Tab. 8. Fig. 2. Mant. Die Waldechse, begleitet den Iguanodon, wurde aber erst zehn Jahre später 1832 im Tilgate Forest entdeckt. Die Zähne sind schaufelförmig, an der Wurzel stark eingeschnürt, oben erhalten sie durch das Abkauen eine Querkante, von welcher die Kaufläche schief nach vorn und hinten abfällt. Sehr länglich gebildete Wirbelkörper wie bei Krokodilen. Viele Rippen haben zwei stark gegabelte Köpfe. Auch ein aus vier Wirbelkörpern verwachsenes Heiligenbein kennt man, was wahrscheinlich dieser Waldechse angehört. Sie hatte etliche Hautpanzer, und rundliche Platten von 1—3″ Durchmesser, mit einer Erhöhung in der Mitte (Phil. Transact. 1841 Tab. 10. und 1849 Tab. 32.), welche ohne Zweifel auf dem Rücken standen. Auch kommen gleichzeitig Stachelknochen vor, welche wahrscheinlich, wie bei der zu den Baumagamen gehörenden Cyclura carinata, längs der Wirbelsäule ihren Platz hatten. Auch die Länge dieses Thieres berechnet Mantell auf 20—30′.

Neuerlich hat Mantell nach einem Oberarmknochen von 4½′ Länge, 32″ Umfang am Unterrande, und mit 3″ weiter Markröhre einen *Pelorosaurus* (*πέλωρος* ungeheuer) gemacht, und berechnet darnach die Länge des Thiers auf 81′ und 20′ Umfang.

Von vorstehenden Dinosauriern abgesehen kennt man auch wahre Lacerten mit aufgewachsenen Zähnen im Solnhofer Schiefer.

Lacerta gigantea Tab. 7. Fig. 9 u. 10. Sömm. *Geosaurus* Cuv. dieses Thier wurde 1816 im sogenannten Meulenhard bei Daiting zwei Stunden südlich Monheim gefunden, und von Sömmering (Denkschrift. Akad. Münch. 1816 Bd. 6.) abgebildet und beschrieben. Auf den ersten Anblick haben die Zähne zwar große Aehnlichkeit mit denen des Schnaitheimer Megalosaurus, denn sie sind comprimirt und an den Kanten gezähnelt, aber an ihrer Wurzel verdicken sie sich bedeutend, haben keine Keimhöhle, waren also nicht eingekeilt, sondern mit der obern Kante des Kiefers innig verwachsen (Acrodonten). 17 Stück kommen etwa auf eine Kieferhälfte. Ob auch Zähne auf den Flügelbeinen? Der Umriß des Kopfes gleicht den Monitoren, die Augen waren wie bei den Ichthyosauren durch Knochenplatten geschützt. Die biconcaven

Wirbelkörper ähneln denen der Teleosauren, auch das Schambein und Femur. Cuvier schätzt die Länge auf 12—13'.

Bei der großen Aehnlichkeit der Wirbelsäule großer Lacerten mit der von Krokodilinern wird es häufig nicht möglich einzelne solche Reste richtig zu stellen. So beschreibt Meyer (N. Act. Leop. t. 15 2. pag. 171) von demselben Fundorte einen *Racheosaurus gracilis* (ohne Kopf und Hals), dessen Schwanzwirbel vor dem breiten Dornfortsatze noch einen kleinen Stachelfortsatz (also einen ungleich gespaltenen Dornfortsatz) haben. Der Hinterfuß zeigt zwar nur vier Zehen (Krokodil), allein ist nicht so erhalten, daß nicht ein fünfter noch vermuthet werden könnte, und obgleich das Thier nur etwa 5—6' lang wurde, so könnte es doch einem jüngern Geosaurus angehört haben.

Auch der *Pleurosaurus* von Meyer (Münst. Beiträge I. Tab. 6.) abermals von dem gleichen Fundorte, kaum 2' lang, läßt wohl keine Sicherheit zu, und die Zahl der Nagelglieder sollte nicht auf vier sondern auf fünf Zehen schließen lassen. Die große Menge der Rippenstücke, worauf der Name anspielen soll, scheint auch beim Geosaurus zu sein.

Lacerta neptunia nennt Goldfuß (Nov. Acta Leop. tom. 15. 1. Tab. 11.) ein kleines 3½ Zoll langes Thierchen, mit 5 Zehen vorn und hinten, und kleinen Zähnen auf den Flügelbeinen, das der gründlichste Beschreiber des Pterodactylus nicht wesentlich von den bei uns lebenden kleinen Lacerten zu unterscheiden vermochte. Es fand sich auch bei Monheim. Ein etwa 6" langes Exemplar liegt in der Sammlung des Herzog von Leuchtenberg, und möchte wohl derselben Species angehören. H. v. Meyer hat einen *Homoeosaurus Maximiliani* daraus gemacht. Man darf zwar nicht behaupten, daß dieses Geschlecht kleiner Thiere genau der lebenden Lacerte gleiche, das pflegt bei so entfernten Formationen nicht der Fall zu sein, doch bleibt es immer sehr bemerkenswerth, daß die lebenden Formen sich noch bis zu einem solchen Grade den fossilen nähern, daß ein neuer Geschlechtsname nur eine Verwandtschaft verdecken würde, die man im Gegentheil mit scharfen Zügen hervorheben sollte. Auch bei Kehlheim kommen solche kleine Lacerten vor. Hr. Dr. Oberndorfer besitzt eine von 15" Länge mit 5 Zehen vorn und hinten, H. v. Meyer machte daraus einen Atoposaurus, der sich auch bei Cirin im Ain-Departement findet (Bronn's Jahrb. 1850. pag. 195.).

d) Lacerten der Kreideformation.

***Mosasaurus* Hoffmanni Tab. 7. Fig. 7. Maasechse.**
Cuv. Rech. V. 2. Tab. 18 u. 19.

Eine 25' lange Rieseneidechse aus dem Kalksande der obersten Kreideformation von der Festung St. Peter bei Mastricht. Schon im Jahre 1780 entdeckte der Garnisonschirurg Hoffmann einen gegen 4' langen Schädel in den dortigen weltberühmten Steinbrüchen, die Manche für das größte Menschenwerk der Erde halten: an der Art der Arbeit und den Inschriften kann man von oben nach unten nach einander die Werke der Römer, Gothen und Spanier noch unterscheiden. Die Befreiung dieses Schädels kostete den Finder viel Mühe und Zeit, aber sie gelang

und im Triumph zog er mit seiner Beute heim. Das erregte den Neid des Steinbruchbesitzers, des Canonicus Godin, dem (gewiß nicht mit Recht) vom Gerichte das Stück wirklich zugesprochen wurde. Dieser ließ nun einen schönen Glaskasten machen, und stellte es in seinem Landgute nahe bei St. Peter auf. Als 1795 die republikanischen Armeen der Franzosen heranrückten, schonten sie vorzugsweise dieses Haus des wissenschaftlichen Schatzes wegen. Das merkte der Geistliche und ließ das Stück in der Festung verstecken. Allein man fand es bald, sandte es nach Paris, wo es im Jardin des Plantes aufgestellt ist, und sich jedenfalls in bessern Händen befindet. Godin wurde später entschädigt, aber die Hoffmannischen Erben gingen leer aus. Peter Camper hielt das Thier für einen Cetacéen, Hoffmann wenigstens für ein Krokodil, als solches bildete es daher auch Faujas (Commissaire pour les sciences dans la Belgique, à la suite de l'armée du Nord) in seinem großen Werke über die Formation des Petersberges ab. Doch schon Adrian Camper erkannte den Lacertencharakter. Die unter Leitung Cuvier's verfertigten Modelle finden sich in vielen Sammlungen.

Die Zähne sind nur wenig comprimirt, zweikantig aber nicht fein gezähnelt. Nur während des Wachsthums finden sich wie immer innen hohle Räume (Keimhöhlen), doch bei reifen hat sich die Höhle ganz ausgefüllt (Pleondont), die Basis verdickt sich bedeutend zu einem faserig-knochigen Sockel, der in einer flachen Grube stehend, mit der Kantenhöhe der Kiefer verwächst (Acrondont). Die Ersatzzähne entwickeln sich in besondern Alveolen, und dringen auf der Innenseite durch den Sockel der alten oder neben demselben empor. Man zählt im Unterkieferaste 14, in dem des Oberkiefers etwa 11, außerdem hat aber ein Flügelbein acht wenn auch viel kleinere Zähne. Obgleich nun die Kopfknochen denen der Monitoren sehr nahe stehen, so entfernen sie sich doch durch diese (sogenannten) Gaumenzähne bedeutend, und treten den Lacerten und Iguanen ꝛc. näher. Cuvier stellt sie daher zwischen Monitor und Iguana, da aber der Kopf keines dieser beiden 5 Zoll Länge übersteigt, so ist der des fossilen wenigstens 9mal größer. Den lebenden Sauriern entsprechend sind die Wirbelkörper vorn concav und hinten convex, die ersten Rückenwirbel haben untere Dornfortsätze. Nach hinten nimmt die Länge der Wirbelkörper ab, und auffallender Weise haben sie schon von der Mitte des Rückens, wie bei Delphinen, keine Gelenkfortsätze (Proc. obliqui) mehr. Der Schwanz mußte wegen der Länge der Dornfortsätze und Sparrenknochen sehr hoch sein, und an einem großen Theile wegen des Mangels der Querfortsätze sehr schmal. Die Sparrenknochen sitzen wie beim Monitor mehr nach der Mitte der Wirbelkörper, an den hintern sind sie sogar nach Art der Fische schon fest mit dem Wirbelkörper verwachsen. Die runden Rippen haben nur einen Kopf, und fehlen wie bei Delphinen schon von der Mitte des Rücken. Cuvier zählt und beschreibt die ganze Wirbelsäule folgendermaßen:

Atlas und Epistropheus etwa	— 5″ 2‴ Par.
11 Wirbel mit Gelenk-, Quer- und untern Dornfortsätzen	2′ 4″ 9‴ „
5 Wirbel mit Gelenk- und Querfortsätzen, aber ohne untere Dornfortsätze	— 11″ 10‴ „

18	Wirbel blos mit Dornfortsätzen und ohne Gelenkfortsätze	3′	8″	5‴	Par.
20	erste Schwanzwirbel ohne Sparrenknochen, aber mit Quer- und Dornfortsätzen . . .	3′	8″	5‴	„
26	folgende Schwanzwirbel mit 2 Facetten unten für die Sparrenknochen und mit Quer- und Dornfortsätzen	4′	—	1‴	„
44	folgende Schwanzwirbel ohne Querfortsätze aber noch mit Sparrenknochen und Dornfortsätzen	5′	1″	—	„
7	Wirbel ohne alle Fortsätze	—	5″	6‴	„
133	Wirbel mit 20′ 9″ Gesammtlänge.				

Der Mangel an Gelenkfortsätzen schon von der Mitte der Rückenwirbel an, und der Mangel an Sparrenknochen an den ersten 20 Schwanzwirbeln mußte dem Thiere jedenfalls einen von allen lebenden Normen sehr abweichenden Bau geben. Ueber den Bau der Extremitäten weiß man zwar wenig, allein sie scheinen sich doch in dieser Hinsicht nicht sowohl den Sauriern des Meeres, sondern vielmehr denen des Landes genähert zu haben.

Mosasaurus Maximiliani **Goldf., Nov. Acta Leop. XXI. Tab. 6—9.**

Stammt aus der Kreide von Big-Bend (große Krümmung) am obern Missouri im Lande der Sioux. Ein Schädel nebst einem großen Theile der Wirbelsäule verdankt das Bonner Museum dem Prinzen Max von Neuwied. Die Amerikaner haben Theile des Thieres Ichthyosaurus sogar Batrachiosaurus genannt. Erst Goldfuß zeigte in seiner vortrefflichen Darstellung die Identität des amerikanischen Geschlechts mit unserm deutschen. Das Kopfstück mißt 1′ 9″, aber an der Schnautzenspitze fehlen etwa 4″, das gäbe also im Ganzen 2′ 1″. Von den zugehörigen Wirbeln sind 84 vorhanden, allein durch Vergleichung mit dem Mastrichter schließt Goldfuß auf 157 Wirbel, die zusammen etwa 21—22′ messen könnten, von diesen kommen etwa 116 auf den Schwanz. Die Zähne sind nicht zweikantig, sondern mehr vieleckig, und auf den Flügelbeinen stehen 10. Vieles, was man an dem Mastrichter Thiere nicht kennt, finden wir hier, namentlich im Scheitelbeine ein Loch und einen knöchernen Augenring. Nach Skeletbau und Fundort zu schließen, waren die Mosasauren mächtige fleischfressende Raubthiere, die das Meer bewohnten, aber keine Floßenfüße sondern durch Schwimmhäute verbundene Zehen hatten. Ihr comprimirter Ruderschwanz hat ihnen beim Schwimmen hauptsächlich Dienste geleistet. Die Kürze der Füße und die Länge und Beweglichkeit der Wirbelsäule läßt schließen, daß sie sich auf dem Lande nach Art der Scinken mittelst Schlangenwindungen des Körpers fortbewegten. Eine dreifache Reihe von Nervenlöchern an der Schnautze, wo sonst nur eine ist, gibt der Vermuthung Raum, daß sie geschickt waren, durch das Gefühl auch in finsterer Tiefe und im Schlamme des Ufers ihre Nahrung zu entdecken, so wie es hierdurch unwahrscheinlich wird, daß die Schnautze mit Hautschildern umpanzert gewesen seie. War aber diese nackt, welche bei den

Lacerten die größten Schilder trägt, so war es wahrscheinlich auch der übrige Körper. Die geringe Ausdehnung der Gehirnfläche deutet auf geringe Reizbarkeit und große Lebenszähigkeit. So Goldfuß.

Den Zähnen und Kieferstücken nach zu urtheilen, hat die Kreideformation noch eine ganze Reihe von Riesenlacerten aufzuweisen. *Leiodon,* Owen (Odontrogr. Tab. 72. Fig. 1 u. 2.) aus der Kreide (Chalk) von Norfolk, die Zähne sind glatt (λεῖος glatt) mit einer Kante, halb so groß als bei Mosasaurus aber auf gleiche Art mittelst Sockel auf dem Kiefer befestigt. Im Plänerkalke des Harzes kommen ganz ähnliche glatte Zähne vor, aber ohne Schneide. *Raphiosaurus* Ow., Geolog. Trans. 2 ser. VI. Tab. 39. aus der Kreide von Cambridge gehört zu den Pleurodonten. *Polyptychodon* Ow., Odontogr. Tab. 72. Fig. 3 u. 4. mit faltigen Zähnen von Hythe und Maidstone liegt bereits tiefer im Neocomien.

Das Tertiärgebirge ist auffallend arm an Lacerten, und dann sind sie immer nur durch ihre Größe heute noch lebenden entsprechend.

Saurier zweifelhafter Stellung (Celiosauri)

gibt es im Lias und braunen Jura noch mehrere, einige davon erreichten eine riesenhafte Größe, und erinnern insofern an Dinosaurier. Schon Cuvier (Recherch. V. 2. pag. 352. Tab. 22. Fig. 1—3. und Tab. 21. Fig. 34—38.) erwähnt von Havre und Honfleur Reste, die auf Thiere von 36—46′ Länge schließen lassen. Die biconcaven Wirbelkörper sind cylindrisch und fast so lang als breit, der Bogentheil ist fest damit verwachsen. *Poecilopleuron* nannte Deslonchamps ein etwa 25′ langes Thier aus dem Great Oolite von Caen. Buntrippig nennt er das Thier, weil einige Rippen dem Krokodil andere dem Chamäleon gleichen sollen. Der *Cetiosaurus* Owen's, (Bronn's Jahrbuch 1843. pag. 859.) aus dem untern Oolith von Woodstock und andern Orten in England, hat Wirbelkörper wie die Cetaceen, darunter 5½″ lange und 7″ breite. Owen gibt einzelnen 40′ Länge. Da der Celiosaurus von Tilgate zum Iguanodon gehört, so dürfte sich dieser Name für die jurassische Gruppe am besten eignen. Hier ist noch an die großen Knochen aus den Eisenerzen von Aalen pag. 101. zu erinnern, und namentlich scheint sich gerade an Celiosaurus Meyer's *Thaumatosaurus oolithicus* (Bronn's Jahrb. 1841. pag. 176.) aus dem braunen Jura δ von Neuffen anzuschließen. Wirbel von reichlich 4″ Höhe und etwas mehr als halb so lang lassen allerdings auf einen großen Wundersaurier schließen. Einzelne Zähne 3″ lang und 1″ mit dünnem dichotomgestreiften Schmelz, von konischer schwach gekrümmter Form unterstützen den Schluß. Es kommen in dieser Region kleinere auffallend ichthyosaurusartige Wirbelkörper vor, die doch wohl zu dem gleichen Geschlechte gehören. Auch Owen spricht von einem Brustbein des Celiosaurus, das dem des Ichthyosaurus ähnlich sei. Vergleiche hier auch den Zahn von *Ischyrodon Meriani* aus dem Eisenoolith von Wölfflißwyl (Kanton Aarau).

Anguisaurus bipes Münst. verdient noch als Merkwürdigkeit aus dem Solnhoferschiefer genannt zu werden, 4′ lang. Er hat einen

schlangenähnlichen Kopf und Körper, und nur zwei Hinterfüße, wie der auf Neuholland lebende Pygopus aus der Familie der Scinken (Bronn's Jahrbuch 1839. pag. 677.).

Dritte Ordnung:

Meersaurier. Enaliosauri Ow.

(ἅλς das Meer).

Diese schon durch Cuvier in volles Licht gestellte Gruppe zeichnet sich besonders durch ihre flossenartig ausgebildeten Bewegungswerkzeuge aus, wodurch sie zwar wie die Fische auf ein ausschließliches Wasserleben hingewiesen zu sein scheinen, doch athmeten sie nicht durch Kiemen, sondern wie die Cetaceen durch Lungen. Unter den vorweltlichen Amphibien nehmen sie unbedingt die erste Stelle ein, einmal wegen ihres sehr merkwürdigen Baues, sodann aber auch wegen ihres gar häufigen Auftretens. Man kennt daher viele in den vollständigsten Skeleten, wenn gleichwohl die Art der Erhaltung nicht selten die Beobachtung erschwert. Ihre Haut mußte nackt sein, denn man hat trotz der zahlreichen Forschungen noch nirgends auch nur Andeutungen irgend einer Hautbedeckung finden können. Alle Abweichungen von Reptilien tendiren mehr zu den Fischen als zu den Cetaceen: die starke Biconcavität der Wirbel, die große Entwickelung der Rippen bis zum Epistropheus hinaus, die Größe des Zwischenkiefers, die Art der Befestigung der Zähne, die Flossen &c.

Die ersten Glieder dieser merkwürdigen Gruppe treffen wir bereits im untern Muschelkalke, nämlich in den tiefsten Lagen des sogenannten Wellendolomites, im obern Lias sind sie jedoch am zahlreichsten gefunden, aber schon im Solnhoferschiefer scheinen sie ausgestorben, denn weiter herauf kennt man keine sichere Spur. Nach dem heutigen Stande der Kenntniß kann man daraus zwei Abtheilungen machen:

a) Ichthyosauren mit kurzem Halse,
b) Plesiosauren mit langem Halse.

Beide in ihrer Art gleich merkwürdig und gleich entfernt von allen Analogien mit lebenden Formen.

a) *Ichthyosauri*, Fischsaurier, Tab. 9.

Die noch heute berühmteste und ergiebigste Quelle fossiler Ichthyosauren, die Umgegend von Boll und Ohmden, hat auch die ersten deutlichen Stücke geliefert, die aber leider zu spät Eigenthum des gelehrten Publikums geworden sind: ein Licentiat der Medicin Mohr machte nämlich schon im Jahr 1749 dem Stuttgarter Gymnasium ein Geschenk mit mehreren Resten vollständiger Thiere, die er beschreibt und mit vielem Takt in die Klasse der Haifische stellt. Erst Jäger (de Ichthyosauri sive Proteosauri fossilis speciminibus) hat sie 1824 beschrieben. Vor Mohr war zwar schon Scheuchzer in der Umgegend von Altdorf auf einzelne Wirbel aufmerksam geworden, sie cursirten aber ohne Widerspruch als Menschenwirbel, so ungenau war man damals im Vergleichen. So haben denn die Engländer, begünstigt durch die großartigen Aufschlüsse

ihrer Meeresküsten, das ungeschmälerte Verdienst der ersten Bekanntmachung sich erworben. Sir Everard Home bildete in den Philosophical Transactions 1814. pag. 571. eine Reihe von Resten ab (darunter einen vortrefflichen 4' langen Schädel), welche sich etwa 40' über dem Meeresspiegel an der unterwaschenen Küste von Dorsetshire zwischen Lyme und Chermouth im blue Lias gefunden hatten. Er schreibt sie einem Geschöpfe zu, was den Fischen näher stehe, als irgend einer andern Thierklasse, namentlich wegen der Biconcavität der Wirbel, und wegen den Knochenplatten, welche die Sclerotica der großen Augen bedecken. König, Conservator der Mineralogie am brittischen Museum, gab ihm daher den passenden Namen *Ichthyosaurus*. 1816 (Phil. Transact. pag. 318.) lernte Home die Vorderfüße mit ihren Polygonalplatten kennen, die er mit denen der Haifische vergleicht, was ihn noch mehr in seiner ersten Ansicht bestätigte. Namentlich glaubte er, daß die zwei Köpfe der Rippen, welche nur mit dem Wirbelkörper articuliren, sich mit einem luftathmenden Thiere nicht vereinigen ließen. Als er indessen 1818 (Phil. Transact. pag. 24.) das Tförmige Brustbein fand, welches ihn an Ornithorhynchus erinnerte (aber bei Lacerten sich eben so findet), wurde er wieder in seiner Ansicht wankend. Endlich erkannte Home 1819 (Phil. Transact. pag. 212.) an einem ganzen Skelet, daß das Thier vier Füße hatte, die tief biconcaven Wirbel fand er auch bei Siren und Proteus, und gab ihm nun den Namen *Proteosaurus*, der aber nicht angenommen ist, obgleich der berühmte Anatom sich vor Cuvier um die Kenntniß des Thieres das größte Verdienst erworben hat. Seine Zeichnungen, z. B. vom Kopf, Brustapparate, Fuß ꝛc. sind zum Theil so außerordentlich vollständig, daß man gleich erkennt, die englischen Erfunde bei Lyme müssen an Schönheit unsere deutschen weit übertreffen. Die Gebirgsmasse, in welcher die Knochen liegen ist weicher, als bei uns, und namentlich haben die Knochen viel weniger durch Druck gelitten.

Indeß blieb für Cuvier (3. Ausgabe der Recherch. sur les oss. foss. V. 2. pag. 447.) noch eine bedeutende Nachlese, wir lernen hier den Meister in seiner ganzen Größe kennen, der obgleich mit geringerm Material versehen, dennoch zu viel festern und bestimmtern Resultaten gelangte.

Die Ichthyosauren des Lias.

Sie nehmen bei weitem die erste Stelle ein, und auffallender Weise liegen sie fast immer nur in der Oberregion des Lias, im Lias ε, zwar gehen einzelne in manchen Gegenden, wie namentlich im Elsaß und wahrscheinlich auch in England, tiefer bis auf Lias α hinab, allein das scheint immer nur selten zu sein. Die Hauptfundorte bilden die Liasstriche von Whitby an der Yorkshireküste quer durch England bis Lyme; in Deutschland vom Kloster Banz gegenüber Staffelstein am Main durch Franken und Schwaben hindurch bis zum Fuße des Randen (Kanton Schaffhausen).

Die Zähne, Tab. 9. Fig. 3., sind kegelförmig oben mit schneidigen Kanten, doch sollen diese Kanten bei manchen Species sich gar nicht vorfinden. Man kann daran drei Regionen mit bloßen Augen ziemlich bestimmt unterscheiden: oben die Kronenspitze mit der Schmelzlage,

der Schmelz zeigt keine eigentliche Streifung, sondern nur kleine Unebenheiten, sein Glanz ist matt, doch der stärkste am ganzen Zahn; in der Mitte der Cämentring, er schneidet unter gut erkennbarer Linie gegen den Schmelz ab, sich über ihn hindeckend, so daß also der Schmelz unter dem Cämentringe noch eine Zeit lang fortzugehen scheint; unten das Wurzelende mit runzeligen Längsfurchen und zelligen Zwischengeweben. Am Cämentringe schnürt sich der Zahn gern ein wenig ein, das Wurzelende verdickt sich dagegen etwas, unten ist es nicht zerrissen, sondern nach Art der Haifischzähne gut abgeschlossen, ein Zeichen, daß der Zahn mit dem Kieferknochen nicht verwächst, die Zähne vielmehr frei im Zahnfleische stehen, aber in einer tiefen Rinne der Kieferknochen. Sie fallen daher nach dem Tode des Thieres sehr leicht um, und werden zerstreut, das erschwert das Zählen sehr. Im Durchschnitt zählt man nicht viel über 40 in einer Kieferhälfte. Am Wurzelende findet sich öfter eine halbeiförmige Grube, an diesem Punkte soll sich der neue Ersatzzahn entwickelt haben, mit dessen Wachsthum sich das Loch vergrößerte, bis endlich der junge den alten gänzlich hinausschob. In der Mitte des Zahnes findet sich eine kegelförmige gewöhnlich mit Kalk- oder Schwerspath ausgefüllte Keimhöhle, mit ihrer Spitze beginnt sie ein wenig oberhalb des Cämentringes, erweitert sich dann schnell nach unten, hört aber wieder schnell auf, so daß ein großes Stück des Wurzelendes compact bleibt. Auf einem Querschliff gewahrt man unterhalb der Schmelzschicht noch eine lichtere Lage ehe die Zahnsubstanz kommt. Schneidet man den Zahn an der Unterregion des Cämentringes durch, wo die Keimhöhle bereits sehr breit ist, so sieht man unterhalb der Cämentschicht eine wellig eingebogene Doppellinie, welche Owen zuerst entdeckt und für Cämentfalten erklärt hat (Fig 3. b.), mir scheint es vielmehr die Schmelzschicht zu sein, welche unter dem Cämentringe fortsetzt, und an ihrem Unterende sich ein wenig faltig einschlägt, ehe sie aufhört.

Das Auge nimmt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der ganzen Schädellänge ein, erreicht also eine enorme Größe. Im englischen Lias kommen Exemplare vor, wo dasselbe noch seine natürliche Wölbung erhalten hat, weil die Sclerotica durch sehr dicke Knochenplatten verstärkt ist. Die Hülle des Auges von Säugethieren besteht bekanntlich hauptsächlich aus der weißen Haut (Sclerotica), die hart und undurchsichtig durch ihre Festigkeit dem Augapfel gehörige Stütze gewährt; nur vorn findet sich ein durchsichtiger Kreis, die Hornhaut, durch welche die Iris und in der Mitte die schwarze Retina hindurch scheint. Die schwarze Kreisfläche mit der durchscheinenden Retina heißt Pupille, welche bald größer bald kleiner wird, je nach dem sich die Iris zusammenzieht. Bei Raubvögeln und Lacerten wird die Sclerotica von etwa 12—16 länglichen Knochenplatten bedeckt, die mit denen der Ichthyosauren die größte Verwandtschaft darbieten. Bei Krokodilen finden wir nichts davon. Bei Fischen kommen zwar auch starke Verknöcherungen vor, es sind aber nicht Platten, sondern z. B. bei Xiphias zwei gewölbte Knochenkapseln, welche die Sclerotica umgürten. Beim Ichthyosaurus tenuirostris zähle ich mit großer Bestimmtheit 17 solcher länglichen Platten, welche ihren Ossificationspunkt am äußern Rande haben, zwar biegt sich rings noch ein Stückchen von den

Platten nach der Hinterseite des Augapfels hinum, daher sind die platt gedrückten Augen in dieser Gegend auch gewöhnlich zerrissen, bei weitem der Haupttheil der Platten liegt aber auf der Vorderseite. Die Stelle der durchsichtigen Hornhaut, wo also Iris und Pupille sich befanden, ist ein offenes sehr regelmäßiges Kreisloch, da von diesen weichern Theilen sich nicht die Spur erhalten hat. Bei Lyme kommen Augen vor, von der Größe eines Mannskopfes!

Am Schädel (ich nehme den des I. tenuirostris zum Muster) fällt die lange delphinenartige Schnautze auf, sie besteht aber der Hauptsache nach nicht aus den Oberkiefer- sondern aus den Zwischenkieferbeinen 17, daher stehen auch die Naselöcher an der Schnautzenwurzel unmittelbar vor den großen Augen. Eine sehr deutliche tiefe Furche führt von der Schnautzenspitze dem Zahnrande parallel in das Nasenloch hinein. Wenn nicht verdrückt, ist das Nasenloch jederseits ziemlich groß: darunter liegt der kleine dreiseitige Oberkiefer 18 mit etwa 8 Zähnen; dahinter das Thränenbein 2′, welches also das Auge vom Nasenloche trennt; endlich darüber das Nasenbein 3. Mithin tragen zur Umgränzung des Nasenloches die vier Knochen 18, 2′, 3, 17 bei, zur Umgränzung des Auges dagegen: unten der ganzen Länge nach das Jochbein 19, ein sehr schmaler Knochen; oben wie es scheint das Vorderstirnbein 2 und Hinterstirnbein 4, letzteres ist das größere und hat unmittelbar über dem Auge einen starken convexen Knochenpunkt, welcher das Auge von oben her schützt, am hintern Augenrande zieht es sich in einem langen schmalen Fortsatze zum Jochbein herum, der die Augenhöhlen von den Schläfgruben t trennt. Die Hauptstirnbeine 1 liegen zwischen den großen Knochenpunkten der Hinterstirnbeine und scheinen sehr klein zu sein, auf ihrer Hinterseite in der Medianlinie finde ich zuweilen eine große runde Fontanelle. Die Scheitelbeine 7 zwischen den Schlafgruben sind hakenförmig und bedeutend groß, sie bleiben lange weit von einander getrennt, daher trifft man in der Medianlinie gewöhnlich eine unregelmäßige Längsspalte, die sich in der Mitte auch wohl eiförmig erweitert. Ein scharf abgegränztes rundes Scheitelloch wie bei Lacerten und Mastodonsauriern ist jedoch nicht vorhanden. Da die hintern Arme der Scheitelbeine gabelförmig auseinander gehen, so gleicht diese Parthie des Schädels sehr den Lacerten. In der Gabel hat das obere Hinterhauptsbein 8 seinen Platz, ebenfalls von vierseitiger Gestalt, wie bei Lacerten; die seitlichen Hinterhauptsbeine 10 sind sehr deutlich von einem Gefäßloch durchbohrt; das Basilarbein 5 läßt sich an seinem dicken Gelenkkopf leicht unterscheiden. Die Hinterhauptsbeine 8, 10, 5 hängen nur sehr schwach unter sich und mit den übrigen Schädelknochen zusammen, also wie bei Eidechsen. Auch das isolirte Paukenbein 26 zur Gelenkung des Unterkiefers findet man leicht, es hat unten hinten einen dicken flachconcaven Gelenkkopf, vorn und oben einen breiten flügelförmigen Anhang. Vom Schlafbein kann man den Schuppentheil 12, welcher mit dem Flügel des Paukenbeins gelenkt, und den Zitzentheil 23, der in der hintern äußern Ecke der Schlafgruben seinen Platz hat, gut erkennen. Bei von oben verdrückten Schädeln erscheinen die Schlafgruben gar nicht unbedeutend, an Schädeln von 1′ sind sie etwa ½″ lang und 1″ breit,

von eiförmiger Gestalt. Allein sie werden sammt den Kopfknochen gewöhnlich außerordentlich stark zerquetscht, was gleichfalls auf nur wenig schließende und stark durchbrochene Schädelknochen schließen läßt. Das Keilbein Tab. 9. Fig. 4. kann man von der Unterseite her recht gut blos legen: der Keilbeinkörper 6 ist vierseitig und nur sehr wenig mit dem Basilarbein verwachsen, merkwürdig sind auf der Unterseite zwei Gefäßlöcher, die ein wenig schief nach vorn den Körper durchbrechen, und sich auf der Oberseite (Hirnseite) zu einem runden sehr markirten Loche, ähnlich dem Scheitelloche der Lacerten, vereinigen. Die Löcher erinnern sehr an die dafür gehaltenen Choanen der Teleosaurier pag. 96. Nach vorn streckt sich der schwerdtförmige Fortsatz wie ein langer Spieß hinaus. Die Flügelbeine sind hinten ziemlich breit, vorn spitzen sie sich aber scharf zu, die Spitze reicht viel weiter nach vorn als die des schwerdtförmigen Fortsatzes. Die Gaumenbeine setzen sich mit sehr schiefer Naht außen an die Spitzen der Flügelbeine, und spitzen sich ebenfalls sehr stark nach vorn zu. Diese fünf nach vorn gekehrten Spitzen geben dem Schädel ein sehr eigenthümliches Ansehen, dazu kommen noch die Spitzen der Eck- und Deckbeine des Unterkiefers. Noch ein paar rippenartige Knochen findet man häufig, die in der Hinterregion unter den Flügelbeinen zu liegen pflegen, es sind die Hörner des Zungenbeins, das noch weniger complicirt als bei den Lacerten gewesen zu sein scheint.

Die Unterkiefer bestehen jeder aus sechs Stücken, doch sind deren Gränzen schwer zu verfolgen. Von der äußern Kieferseite sieht man vier: vorn das Zahnbein (z), es reicht genau so weit als die Zähne nach hinten, hat außen eine markirte Furche, entsprechend der des Zwischenkiefers, mit welcher sie parallel geht; dahinter folgt das Kronenbein (k), das ebenfalls eine Furche hat, die nach hinten in einem Gefäßloch endigt; unter dem Kronenbein liegt das Eckbein (e); endlich das Gelenkbein (g) bildet ganz hinten oben den Gelenkkopf. Von der Unterseite sieht man besonders leicht das Deckbein, welches mit seiner Spitze vorn im Winkel der Symphyse beginnt. Das Schließbein liegt auf der Innenseite des Kronenbeins.

Die Wirbelsäule hat Wirbelkörper wie Damenbrettsteine, und der Bogentheil ist damit nur äußerst wenig verwachsen, überdieß haben die Bogentheile nur sehr kurze Gelenkfortsätze (p. obliqui) und die Querfortsätze fehlen gänzlich, die Rippen articuliren daher nur mit den Tuberkeln der Wirbelkörper. Die Thiere hatten eigentlich wie die Fische gar keinen Hals. Denn Atlas und Epistropheus sind innig mit einander verwachsen, ebenso die Dornfortsätze der zugehörigen Bogentheile, und gleich der Epistropheus hat eine kleine Rippe, die zweite und dritte Rippe für den dritten und vierten Wirbel scheinen zwar nur kurz zu bleiben, aber schon die folgenden stehen der Hauptrippe an Länge wenig nach. Die Rückenwirbel haben zwei lange über einander stehende Knoten (weiter nach hinten verkürzen sich diese), die vordern Schwanzwirbel nur einen runden, die hintern keinen. Ein Heiligenbein kann man nicht unterscheiden. Die Wirbelkörper beginnen am Halse in mittlerer Größe, nach hinten werden sie immer höher, und in der Gegend des Heiligenbeins erreichen sie etwa ihre größte Höhe, von hier

nehmen sie ab, sind aber an der Schwanzwurzel noch sehr kräftig, plötzlich läßt jedoch diese Größe bedeutend nach. Die meisten auf der Vorderseite gefurchten Rippen sind zwar zweiköpfig, aber die Köpfe nur sehr kurz. Die mittlern Rippen sind sehr lang, und bestehen aus einem Stück, nach hinten werden sie allmälig kürzer. Gegabelte Sparrenknochen sind hinten nicht vorhanden, sondern es scheinen dieses nur einfache Stäbchen zu sein, die jederseits als verkürzte Rippen noch eine Zeitlang hinter dem Becken fortlaufen. Bei vielen Skeleten fällt eine sehr große Menge feiner Rippen auf, vielleicht fünfmal dünner als die Hauptrippen. Sie liegen meist sehr unregelmäßig zerstreut in der Bauchgegend des Thieres, man muß sie daher wohl für Bauchrippen halten, oder für Knochengräthen, die frei im Fleisch saßen. Würden sie nicht so tief im Bauche liegen, so würde man bei ihrem Anblick an Fischgräthen erinnert. Die Zahl der Wirbel beträgt bei kleinen 120, bei großen über 150. Rippen vom Halse bis zum Becken etwa 45—50.

Die vordern Extremitäten Tab. 9. Fig. 5. übertreffen die hintern bedeutend an Größe. Den Brustapparat sieht man besonders schön, wenn die Individuen auf dem Rücken liegen. Am leichtesten findet man das Tförmige *Sternum* b, dessen Querstück sich an den Enden nadelförmig zuspitzt. Die beiden Coracoidalknochen c bilden die breitesten Platten, welche wir am ganzen Thiere finden: es sind vierseitige Tafeln, in der Medianlinie etwas verdickt und mit einander verwachsen, nur vorn bleibt für den Stiel des Sternum ein schmaler Raum offen. Die Hinterseite ist auffallend dünn, auf der Vorderseite nach außen findet sich ein schmaler aber sehr markirter Ausschnitt, die äußere Gelenkfläche ist am dicksten und doppelt: die hintere größere für den Oberarm h, die vordere kleinere für die Scapula S. Die *Scapula* ist oben schmal unten breiter mit einer schwachen Neigung zur Gabelung. Am schwierigsten bekommt man über die Form der Schlüsselbeines Sicherheit, es sind rippenartige Knochen oben schmal, unten allmälig breiter werdend, der Vorderrand schön convex schlägt sich ein wenig nach unten über. Der Oberarmknochen h ist kurz und platt, der Gelenkkopf oben stark verdickt, unten wird er glatt, und die Gelenkfläche mit dem Radius bleibt merklich kürzer als die mit der Ulna. Der *Radius* r liegt auf der Vordern- oder Daumenseite, und die *Ulna* u auf der hintern. Handwurzelknochen kann man nicht mehr unterscheiden, sondern die Polygonalknöchelchen liegen in 5—6 mehr oder weniger regelmäßigen Längsreihen, zwischen welchen sich auch noch hin und wieder kürzere Zwischenreihen einfügen, die zusammen eine vollkommene Flosse bilden, in der man zuweilen über 100 Knöchelchen zählt.

Die hintern Extremitäten bleiben entschieden oftmals sogar auffallend kleiner als die vordern. Vom Becken B Fig. 2. ist nur ein einziger länglicher Knochen vorhanden, der frei im Fleisch steckte. An guten Stücken findet man ein kleines Loch darin. Der Oberschenkel steht dem Oberarm sehr ähnlich, ebenso die gekerbte Tibia dem Radius und so der übrige Theil des Fußes.

Daß die Füße mit einer Flossenhaut überzogen waren, folgt schon aus der Lage der Polygonalknochen, denn diese hängen nur in der Oberregion des Fußes hart aneinander, an der Spitze lassen sie

einen großen Zwischenraum zwischen einander, sie mußten also in einer gemeinsamen Haut stecken. Im Lias von Barrow-on-Soar sind jedoch die Reste so vortrefflich erhalten, daß Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. pag. 199) noch die verkohlte Hautsubstanz wirklich nachgewiesen hat, namentlich sollen die Finnen auf der Hinterseite mit knorpeligen Strahlen wie beim Haifisch gefranzt gewesen sein. Selbst Eindrücke der Körperhaut bildet Buckland (Geol. and Miner. Tab. 10.) aus der gleichen Gegend ab, Abdrücke der Epidermis und Zeichnungen vom Aderneß und der Lederhaut werden beschrieben. Daß die Thiere nackt waren, wie die Frösche, darüber kann kein Zweifel sein, denn sonst müßte man Theile ihrer harten Hautbedeckung finden.

Auch auf ihre Lebensweise darf man Schlüsse wagen: wir finden zwischen den Rippen gar häufig eine kohlschwarze Masse angehäuft, darin liegen eine Menge Fischschuppen, die ausschließlich einem kleinen Fische, dem Ptycholepis Bollensis, angehören. Daß dieses noch der Inhalt des Magens sei, darüber kann gar kein Zweifel Statt finden, die schwarze Masse rührt wahrscheinlich von Loliginiten her, deren Dintenbeutel sich in der gleichen Schicht so trefflich erhalten finden: Fische und Cephalopoden waren daher ihre Hauptnahrung. Man behauptet sogar, daß sie auch ihre Jungen gefressen hätten.

Koprolithen findet man in Deutschland nur selten mit ihnen, in England desto häufiger: es sind etwa 3″ lange Knollen von Kartoffelartiger Form, deren deutlichste Exemplare sich spiralförmig winden; es mußte also am Ende wie bei Haifischen der Darmkanal spiralförmige Umgänge haben (Buckland, Geol. and Miner. Tab. 15.). Daraus wird denn weiter geschlossen, daß der Umfang der Lungen und des Magens so groß war, daß für den Darmkanal nur wenig Platz blieb, daher die Natur den Darmweg durch spirale Gänge verlängerte.

Die Form des Thieres mußte allerdings eine sehr eigenthümliche sein: der dicke Kopf mit riesigen Augen endigt mit einem magern Delphinartigen Schnabel; wie bei Fischen kann man von einem Halse gar nicht sprechen, sondern der Bauch erweiterte sich gleich zu großen Dimensionen, was klar aus der Länge der Rippen folgt. Gleich vorn war also die Hauptkraft des Leibes concentrirt, namentlich in dem äußerst kräftigen Brustgürtel. Nach hinten nahm aber eben so schnell die Stärke wieder ab, denn die Hinterfüße sind nicht blos klein, sondern den Wirbelkörpern, ob sie gleich in der Gegend der Hinterfüße die größte Stärke am ganzen Leibe haben, fehlt es an jedem bedeutenderen Fortsatz, der auf einen größern Umfang schließen läßt, und der Schwanz endigte zuletzt wie eine dünne Peitsche.

Die Ablagerung der Skelete verdient endlich auch noch kurz ins Auge gefaßt zu werden. Gewöhnlich liegen sie auf der Seite, doch kann man davon noch meist eine gut- und eine schlechterhaltene unterscheiden, man sieht das namentlich an den Flossen, entweder sind beide Flossen der rechten Seite gut erhalten, und beide der linken Seite in ihre Knochen auseinander gefallen, oder umgekehrt. Die gute Seite ist immer die Unterseite, auf der sich das Thier ablagerte, ihre Knochen wurden durch den Schlamm, in welchen sie sich eindrückten, geschützt, während oben kein schützender Schlamm war. Hier fielen die Theile während

der Verwesung auseinander, und wurden in der Nachbarschaft zerstreut. Der dünne Schwanz, besonders an seiner Spitze, mußte am leichtesten der Zerstörung ausgesetzt sein, von ihm finden wir daher gar häufig die Wirbel zerstreut. Aus dieser Dislokation der Schwanzwirbel (Geol. Transact. V. pag. 511.) hat man wohl schließen wollen, daß sie eine hohe vertikale Finne hatten, mit welcher das Wasser spielte und sie dann abbrach, allein mir scheint es doch ein gewagter Schluß. Aus dem Ganzen darf man mit Bestimmtheit folgern, daß die Ablagerungen nur langsam Statt fanden, nirgends in hastiger Eile.

Die verschiedenen Species lassen sich sehr schwer auch nur mit einiger Sicherheit feststellen, doch kann man eine große Mannigfaltigkeit nicht läugnen. Unter allen Kennzeichen scheint noch die Form der Füße den sichersten Anhaltspunkt darzubieten. Haupttypen waren etwa folgende:

1) *Ichthyosaurus communis* Conyb. Geol. Transact. 2 ser. I. Tab. 15. Die Zahnkronen sollen gegen die Regel rund sein, und nicht kantig. Der Schnabel auffallend dick, gleicht vom Hinterhaupte bis zur Schnautzenspitze einer gleichmäßig abnehmenden Pyramide, man hätte ihn darnach crassirostris nennen sollen. Gleich der erste durch Home bekannt gemachte Schädel von 4' Länge (Phil. Transact. 1814 Tab. 17.) liefert ein wahrhaftes Musterexemplar. Indessen die aller schlagendsten Unterschiede liefern die Füße: Owen nimmt für die Vorderfinnen wenigstens sieben Finger an, also zwei mehr als gewöhnlich, und von diesen ist an dem Vorderrande nicht ein einziger Polygonalknochen gekerbt, nicht einmal der Radius wird gekerbt gezeichnet! Alle Füße, welche ich in Süddeutschland kenne, haben wenigstens einige gekerbte Polygonalknochen. Nach dem Schädel zu schließen, müssen die Thiere mehr als 20' Länge erreicht haben, sie sollen wie der Name sagt in England die gewöhnlichsten sein. In Deutschland ist das nicht der Fall, ja es fragt sich ob sie überhaupt bei uns vorkommen. Der Schädel von Mohr (1749) im Stuttgarter Gymnasium (Jäger, Foss. Rept. Tab. 1. Fig. 1 u. 2.) ist allerdings sehr dickschnabelig, auch ich habe seit 10 Jahren einen gleichen $1^3/_4$' langen von Holzmaden erworben, indessen Füße und Gerippe kenne ich noch nicht, das macht auch die Schädel zweifelhaft.

2) *Ichthyosaurus tenuirostris* Tab. 9. Fig. 2 u. 7. Conyb. Die Dünne des Schnabels fällt besonders bei unverdrückten sehr auf, ihre Köpfe gleichen riesigen Schnepfenköpfen im allgemeinen Umrisse. Die Vorderfinnen haben vier Finger und hinten noch einen kürzern fünften Nebenfinger, die Hinterfinnen dagegen nur drei und hinten noch einen kurzen vierten Nebenfinger. An beiden Füßen finden sich außer Radius und Tibia noch drei Polygonalknochen auf der Daumenseite gekerbt. (Bei englischen Exemplaren scheint das freilich anders, vergleiche auch acutirostris Bronn's Jahrbuch 1844 pag. 385.). Viele Individuen bleiben nur klein. An einem sehr vollständigen Exemplare mittlerer Größe von

4' $10^1/_2$'' Länge zähle ich 125 Wirbel, von denen der letzte noch 2''' Durchmesser hat, 48 Rippen, im Vorderfuße 63 Polygonalknochen (kleine mögen noch viele fehlen). Der Kopf mißt $13^1/_2$'', die Wirbelsäule vom Atlas bis zum 50ten Wirbel, der etwa dem Heiligenbeine

entspricht $21^3/_4''$, auf den Schwanz kommen also noch $23^3/_4''$. Allein der Schwanz ist nicht ganz, denn der letzte Schwanzwirbel hat noch gegen 2''' Durchmesser. Nach andern Schwanzspitzen ergänzt würde man noch 2'' haben bis zu den Wirbelkörpern von 1''' Durchmesser, d. h. 25 weitere Wirbel. Ja ich habe Schwanzspitzen gesammelt, wo die letzten Wirbel nur $^1/_2'''$ Durchmesser haben, dann kann aber am äußersten Ende das Zählen nicht mehr bewerkstelligt werden. Man kann also im Durchschnitt 5' Länge, 150 Wirbel, wovon $^2/_3$ auf den Schwanz kommen, annehmen, dann würde der Kopf mehr als $^1/_5$ der Gesammtlänge betragen. Es kommen öfter kleinere Exemplare vor, doch gehören solche von $2^1/_2'$ Länge (also von halber Länge des genannten) schon zu den seltenern. Häufiger sind die größeren, ich will hier noch ein sehr vollständiges von

9' 7'' Länge beschreiben, mit 157 Wirbeln, wovon die letzten kaum $^1/_2'''$ Durchmesser haben. Die Wirbelsäule krümmt sich vom Halse ab in die Höhe, erreicht schon am 16—20ten Wirbel die höchste Convexität, uud fällt dann wieder sehr allmälig ab. Der Kof mißt etwa 20''; die ersten 50 Wirbel 4' 3'', der Schwanz 3' 8''. Der Wanst hatte gleich vorn etwa unter dem 16—20ten Wirbel über 2' Fuß Höhe, was man aus der Lage der Rippen gut beurtheilen kann. Der größte Körper des Lendenwirbels erreicht fast $2^1/_2''$ Höhe. Diese Dimensionsverhältnisse sammt dem ganzen Habitus sind zwar ein Wenig anders, als bei den fünffüßigen, doch gleichen die Finnen sich sehr, ich zähle vorn 73 und hinten 30 Polygonalknochen, und an dieser Zahl möchte wenig fehlen. Die vordere ist 8'' 2''' lang und 3'' 10''' breit, die hintere dagegen 3'' 2''' lang und 1'' 11''' breit. Eine andere Finne von 1' 3'' 6''' Länge würde noch größere Thiere andeuten, alle haben vier Hauptfinger mit einem hintern Nebenfinger an der Vorderfinne, und den Radius miteingerechnet vier gekerbte Polygonalknochen. Man könnte sie darnach viergekerbt (quadriscisi) nennen, denn es kommen auch noch dreigekerbte (triscisi) vor, aber viel seltner, die ich daher übergehe, um noch zuletzt die vielgekerbten (multiscisi) zu erwähnen, die man bei uns gewöhnlich

3) *Ichthyosaurus platyodon* Conyb. heißt, es sind die Riesen des ganzen Geschlechts, und alle Polygonalknochen auf der ganzen Länge des Daumens gekerbt, vielleicht die allerletzten ausgenommen. In England scheint das auffallender Weise nicht der Fall zu sein. Die Vorderfinnen haben vorn drei Hauptfinger, und einen vierten hintern Nebenfinger, hinten vielleicht auch so. Die Kerben gewährten der Flossenhaut festere Anhaltspunkte, deshalb konnte mit der größern Zahl der Kerben auch die Anzahl der Finger abnehmen: communis hatte keine Kerben, aber sieben Finger; tenuirostris zwei Kerben, dagegen nur fünf Finger; hier sinkt die Zahl der Finger sogar auf vier herab. Mag auch in England die Kerbung wirklich eine andere sein so stimmt doch das ganze typische Riesenbild, und jedenfalls waren die deutschen riesigen die Ersatzformen. In England macht man so viel Species, daß zuletzt kein einziges deutsches Exemplar darauf mit einiger Sicherheit zurückgeführt werden kann. Ich will daher nur etwas im Allgemeinen über die Riesenformen hinzufügen. Das vollständigste in Würtemberg gefundene Exemplar mißt

23 Par. Fuß, es hat etwa 154 Wirbel, allein die letzten etwas comprimirten Schwanzwirbel haben noch eine Höhe von 8‴, das Exemplar gieng also noch weiter fort. Die Kopflänge beträgt 4¼′, die ersten 50 Wirbel messen etwa 8½′; die folgenden 40 also bis zum 90ten weitere 6′; vom 90ten ab werden die Wirbelkörper schnell klein, und die letzten 64 messen kaum 4′, der Schwanz endigt auch hier peitschenförmig. Die höchsten Wirbelkörper in der Lendengegend sind kaum über 5″ hoch, so daß wenn wir dem ganzen Thiere mit Rücksicht auf den unvollkommenen Schwanz 25′ Gesammtlänge geben, wir nur die Höhe des größten Wirbels mit 60 zu multipliciren haben, um auf das ganze Maaß zu kommen. Wir dürfen diese Art zu messen auf die meisten ohne wesentlichen Irrthum zu fürchten übertragen. Die Vorderfinne vom vordern Ende des Oberarms aus gemessen ist 2¼′ lang und 10″ breit, hat, Ulna und Radius eingerechnet, 48 Polygonalknochen, aber es fehlen noch viele, die Daumenreihe zählt 14 Platten und alle sind gekerbt! Drei Haupt- und ein Nebenfinger. Die Hinterfinne Tab. 9. Fig. 6. ist 1⅔′ lang und 6½″ breit, zählt 42 Polygonalknochen, woran aber viele fehlen, 13 auf der Daumenseite in einer Reihe liegende sind gekerbt, es finden sich zwar nur drei Finger vor aber möglicher Weise war analog dem englischen noch ein vierter da.

Reste von Thieren ähnlicher Größe sind in Deutschland nicht selten, sie kommen z. B. auch zu Berg bei Neumarkt vor, wie ein prächtiges Exemplar aus der Kreissammlung von Anspach beweist. Ein größeres als das Beschriebene hat man zu Banz gefunden, und *I. trigonodon* genannt, der Schädel scheint gegen 6′ lang gewesen zu sein, die Wirbelkörper sollen 6″ hoch werden, das gäbe eine Länge von 30′. Die größten Wirbel von Würtemberg messen 6¼″ in der Höhe, das gäbe Thiere von reichlich 31′, größere Reste sind bis jetzt nicht gefunden.

Ichthyosaurus atavus Tab. 6. Fig. 7—10.

Kommt schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes unmittelbar über dem Buntensandstein vor. Die Wirbel gleichen Damenbrettsteinen, doch verengen sie sich oben etwas stärker, die Bogentheile haben keine Querfortsätze. Der Oberarm gleicht denen des Lias bedeutend, nur ist der obere Gelenkkopf dicker. Die Finne hatte vielseitige Polygonalknochen, sehr ähnlich den Liassischen Formen. Der Schnabel war ebenfalls sehr lang, und die Zähne standen in tiefen Rinnen. An der Kronenspitze waren die Zähne fein gestreift. Die Summe aller genannten Kennzeichen hebt es über allen Zweifel, daß der Ichthyosaurentypus sich schon am Anfange der Muschelkalkformation einstellte, und zwar bereits in mehreren Species: atavus Urahn der Ichthyosauren nenne ich den kleinen, dessen Wirbel 7‴ Höhe haben, was etwa auf ein Thier von 3′ Länge schließen läßt. Ein anderer Wirbel mit 22‴ Höhe und 20‴ Breite dürfte nach der Länge beurtheilt etwa einem 8′ langen Thiere angehören.

Die Solnhofer Schiefer möchten wohl die letzten Ichthyosauren enthalten, denn es ist darin ein Exemplar gefunden mit Polygonalknochen in den Finnen und Damenbrettförmigen Wirbelkörpern. Auch aus dem

Kimmeridge Clay von Westbrooke (Wiltshire) erwähnt Owen den Wirbel eines I. trigonius. Vergleiche hier auch die riesigen Ichthyosaurus-artigen Schädel von *Pliosaurus* (Owen Odontograph. pag. 282) aus dem Kimmeridge Clay von Shotover bei Oxford. Die großen Fangzähne (Tab. 8. Fig. 8.), welche auch zu Ober-Aue bei Kehlheim im obern weißen Jura vorkommen, haben erhabene Schmelzleisten. Herr Dr. Oberndorfer besitzt einen 10″ langen Zahn, daran beträgt die Schmelzkrone 4″. Der muß einem gewaltigen Thiere angehört haben!

b) *Plesiosauri* Tab. 8. Fig. 3.

Auch hier sind die Liassischen bei weitem am interessantesten, merkwürdiger Weise aber bis jetzt blos in England gefunden. Conybeare entdeckte 1821 die ersten Reste davon im Lias von Bristol, bald fanden sich nicht nur Schädel, sondern auch ein vollständiges Skelet im Lias von Lyme. Er nannte es Plesiosaurus (πλησίος nahe) weil es nach seiner Meinung den Lacerten näher stände als dem Ichthyosaurus.

Der kleine Schädel hat oft nur 1/13 von der Totallänge, seine schlanken gestreiften Zähne stehen in besondern Alveolen, aber der Zwischenkiefer wird sehr groß wie bei Ichthyosauren, daher öffnen sich die Nasenlöcher an der Basis der stumpfen Schnautze vor den Augenhöhlen. Die Augen waren gleichfalls mit einem Ringe von Knochenplatten versehen, der Unterkiefer in der Symphysengegend stark verdickt. Die ganze Configuration des Schädels erinnert sehr an Lacerten. Der schlangenartige Hals wird fast so lang als der übrige Theil der Wirbelsäule. Die Wirbelkörper sind wie bei Cetaceen von zwei Kanälen durchbohrt, die auf der Unterseite nebeneinander in zwei ovalen Oeffnungen münden, ihre Bogentheile trennen sich leicht ab, Querfortsätze sind theilweis vorhanden. Die Biconcavität ist schwach, und in der Mitte erhebt sich wieder eine flache Convexität, das soll sehr charakteristisch sein. Im Allgemeinen aber gleichen sie den Teleosauren, doch sind die Wirbelkörper mit Ausnahme der ersten des Halses immerhin noch breiter als lang, daher kommt man in Gefahr, sie mit Cetiosauren pag. 119 zu verwechseln, deren Bogentheile aber innig mit dem Wirbelkörper verwachsen. Conybeare zählt 33 Halswirbel mit beilförmigen Rippen, welche wie bei Krokodilen mit zwei Köpfen jederseits an den Wirbelkörper articuliren, also die Stelle der die Schlagadern schützenden Querfortsätze vertreten. Die Articulationsstellen am Wirbelkörper sind durch zwei Grübchen bezeichnet. Hinter den beilförmigen stellen sich dann stielförmige Halsrippen ein, anfangs kurz, bald aber sich zu wahren Rippen umformend, die mit ihrem einfachen Kopfe sich an den Querfortsatz des Bogentheils heften. Der Schwanz auffallend kurz für einen Saurier, die Körper der Schwanzwirbel haben Querfortsätze, die aber leicht abfallen, und unten, wo je zwei zusammenstoßen, Gelenkflächen für ausgezeichnete gegabelte Sparrenknochen. Die Hauptrippen bestehen aus zwei Stücken, einem Rücken- und einem Bauchstück, die mit einander durch Knorpel verwachsen, dazu kommt aber noch ein unpaariges auf der Medianlinie des Bauches, so daß wie bei Chamaeleon und Anolis zwei auf beiden Seiten sich entsprechende Rippen einen

geschlossenen Ring von fünf Stücken bilden. Wie groß dieser Bauchrippenapparat sein mußte, das zeigt das prächtige Exemplar im brittischen Museum, welches Hawkins im Lias von Street (Tab. 8. Fig. 3. davon eine verkleinerte Copie) gefunden hat. Cuvier schloß daraus, daß sie sehr große Respirationsorgane haben mußten. Mittelst dieses kräftigen Brustkastens konnten sie möglichst viel Luft in die Lungen pressen, und vielleicht länger tauchen, als die sie verfolgenden Feinde.

Die Füße sind wirkliche Flossen, und die hintern eher etwas größer als die vordern; alle haben fünf Finger und namentlich kann man noch die rundlichen Hand- und Fußwurzelknochen sehr bestimmt von den übrigen unterscheiden. Die Flossenknochen sind länglich, in der Mitte zusammengeschnürt, haben keine Gelenkfläche, sondern waren durch Knorpel sehr beweglich untereinander verbunden. Oberarm und Oberschenkel sind an ihrer obern Hälfte schlanker als beim Ichthyosaurus, Radius und Tibia auf der vordern Daumenseite schlank, dagegen Ulna und Fibula platt und hinten mit kreisförmiger Converität. Schlüsselbeine waren nicht vorhanden, dagegen die Coracoidalknochen von außerordentlicher Länge und Größe. Das Becken ist unten mit auffallender Festigkeit geschlossen, wie bei Schildkröten: hinten treten die spatelförmigen Sitz- und vorn die breiten mehr viereckigen Schambeine nicht blos in der Medianlinie zusammen, sondern sie verbinden sich alle vier unter sich dergestalt zu einer Knochenplatte, daß seitlich ein rundes Loch, entsprechend dem Foramen obturatorium der Säugethiere, abgeschlossen wird. Die Darmbeine bilden dagegen nur dünne schlanke Säulen.

Die Thiere liegen gewöhnlich auf dem Rücken oder Bauche, und strecken alle vier Flossen weit von sich, als wären sie im schwimmenden Zustande überrascht worden. Dieß deutet auf eine starke Depression des Körpers hin, denn im Allgemeinen lagern sich die Thiere auf der breitesten Seite. Für die ganz absonderliche Breite des Bauches spricht aber nicht blos die Lagerung, sondern die merkwürdige Abplattung des Coracoideum und der untere Beckentheil in Verbindung mit dem großen Apparat der Bauchrippen. Die Engländer vergleichen daher das Thier mit einer durch den Körper einer Schildkröte gezogenen Schlange.

Die berühmtesten unter den Lias-Plesiosauren England's sind etwa:

1) *Plesiosaurus dolichodeirus* Con. (δόλιχος lang, δειρή Hals), es war der erste und berühmteste, mit kleinem Kopfe und etwa gleich langen Flossen erreichte er gegen 10′ Länge, und fand sich bei Lyme. *P. Howkinsii* hat Owen einen 5′ 7″ langen aus dem Lias von Street genannt. Er zählt 90—100 Wirbel, und da keine sehr wesentliche Unterschiede außer der Größe vorhanden zu sein scheinen, so hat ihn Buckland noch als dolichodeirus bezeichnet.

2) *Plesiosaurus macrocephalus* Con. ebenfalls von Lyme zeichnet sich durch die bedeutende Größe des Schädels aus. Die Flossen waren etwas schlanker, und hinten ein Weniges länger als vorn. Das Originalexemplar in der Sammlung des Lord Cole liegt gekrümmt, und gehört einem Thier von 4′ Länge an.

3) *Plesiosaurus brachycephalus* Ow. fand sich im Lias der Gegend von Bristol und ist 10½' lang; der Körper des dreizehnten Halswirbels mißt 1" 2''' Länge und 1" 5''' Höhe.

Wenn man nun bedenkt, daß im Lias von Weston Körper von Halswirbeln mit 3⅓" Länge, 4½" Breite gefunden sind, so müssen diese offenbar Thieren von wenigstens 25' Länge angehört haben.

Auch in den jüngern Formationen führen die Engländer wahre Plesiosauren auf: aus dem Kimmeridge Clay von Oxford nennt Owen Oberschenkel von mehr als 8" Länge *Pl. affinis*, selbst aus der mittlern Kreideformation von Cambridge werden Wirbel und andere Reste eines *Pl. pachyomus* Ow. angeführt. Indessen stehen diese Erfunde theils nur vereinzelt, theils sind sie auch widerrufen und andern Untergeschlechtern zugetheilt worden.

Plesiosauren des Muschelkalkes.

In dem obern Muschelkalke und namentlich in der Lettenkohlenformation sind in den verschiedensten Gegenden Deutschlands schon längst vereinzelte Knochenreste und Zähne gefunden worden, deren genaue Bestimmung große Schwierigkeiten hat, namentlich weil es so sehr an ganzen Skeletten gebricht. Das erste Verdienst erwarb sich der unsterbliche Cuvier um die richtige Deutung dieser Knochen, die er von Dr. Gaillardot aus dem obern Muschelkalke von Rehainvilliers bei Luneville an der Meurthe zur Bestimmung erhielt, und die in den Rech. oss. V. 2. Tab. 22. Fig. 5—18. abgebildet stehen. Die biconcaven Wirbelkörper haben häufig (nicht alle) im Centrum eine flache Erhöhung, ganz wie man es vom Plesiosaurus im Lias beschreibt, auch ist der Bogentheil nur sehr schwach mit dem Körper verwachsen. Man sieht daher auf dem Wirbelkörper Tab. 8. Fig. 16 u. 28. einen Abdruck von der Form des eisernen Kreuzes: der Längseindruck kommt vom Rückenmark, der Quereindruck vom Bogentheil, welcher über den Querfortsätzen jederseits eine tiefe Quergrube zurückgelassen hat. In den vordern Winkeln des Kreuzes sieht man öfter die Knochenzellen, was Cuvier so gut gezeichnet hat. Die zwei Kanäle, welche den Wirbelkörper durchbohren, kommen zwar bei einzelnen Wirbeln (Tab. 8. Fig. 23.) recht ausgezeichnet vor, aber im Allgemeinen findet man sie nicht. Die Körper der Halswirbel haben zwei Tuberkeln zum Ansatz der Halsrippen (Tab. 8. Fig. 28 a.), die eine am untern Seitenrande, die andere am Ende der Quergrube; bei den Rückenwirbeln bleibt nur die obere und auch diese undeutlich; bei den vordern Schwanzwirbeln ist dagegen die Narbe des Querfortsatzes sehr groß, außerdem kommen unten etwas vor der hintern Gelenkfläche zwei hohe Knochen zum Ansatz für die Sparrenknochen vor, Tab. 8. Fig 27. Im Durchschnitt sind die Wirbelkörper etwas länger als breit. Die Wirbelbogen haben horizontale Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen, vorn an der Wurzel des Dornfortsatzes zwei tiefe konische Gruben. Bei manchen Bogen müssen die Dornfortsätze sehr kurz, bei andern wieder sehr lang gewesen sein. Die Rippen sind rundlich ohne ausgezeichnete Furche, und einköpfig. Von den Extremitätenknochen zeichnet Cuvier bereits das *Coracoideum:* es ist in der Mitte verengt

und an beiden Enden blattartig erweitert, stimmt aber mit dem Liassischen nicht besonders. Dagegen stimmen die spatelförmigen Sitzbeine (Cuvier Tab. 22. Fig. 14. nennt sie Schambeine) gut, ihr äußerer Stiel ist sehr verdickt, das innere Blatt sehr breit und dünn. Der Oberarm und Oberschenkel waren noch schlanker als beim englischen Plesiosaurus, doch ist es noch nicht möglich alle Knochenstücke richtig zu bestimmen. Einzelne davon stimmen allerdings auffallend mit Knochen von Schildkröten, dafür hat sie nicht blos Cuvier sondern auch Agassiz gehalten, doch behauptet H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1843. pag. 587.) wohl mit Recht, daß alle unsern Sauriern angehören. Von den Füßen weiß man zwar nur wenig, doch kommen längliche in der Mitte verengte und an den Enden platt ausgebreitete, also plesiosaurenartige Phalangen vor, die ihnen angehören dürften, so daß sie wirkliche Flossenfüße hatten. Auch rundliche Platten aus der Fuß- und Handwurzel finden sich. Zerstreute Zähne gehören zu den gewöhnlichsten Erfunden, sie waren eingekeilt, wie die dünnen scharfen Ränder am Wurzelende zeigen. Die meisten davon sind noch nicht so dick als ein schwacher Federkiel, etwas gekrümmt, ohne Schneide, aber mit sehr markirten Längsrippen versehen, die Cuvier bereits so schön gezeichnet hat.

Von allen diesen genannten Kennzeichen kann man sich leicht in den verschiedensten Gegenden der Muschelkalkformation überzeugen, denn ihre Reste gehören zu den häufigen, allein leider ist alles nicht blos zerstreut, sondern zum Theil selbst stark abgerieben, ein Beweis, daß diese Thiere unter ganz andern Verhältnissen abgelagert wurden, als die des Lias.

Endlich trat Graf zu Münster mit einem glücklichen Funde aus dem Steinbruche des Oscherberges bei Laineck ohnweit Bayreuth auf (Bronn's Jahrb. 1834. pag. 521.), der vieles aufklärte. Es war der

Nothosaurus mirabilis v. Münst. (νόθος bastardartig), der sich gegenwärtig in der Kreissammlung von Bayreuth aufgestellt findet. Die Länge des ganzen Thieres berechnet sich etwa auf 10′, und davon liegen noch viele Theile in der Ordnung beisammen. Der Kopf mit seinen gestreiften Zähnen ist zwar klein, wie bei Plesiosaurus, allein der Zwischenkiefer dehnt sich nur wenig aus, daher liegen die ovalen Nasenlöcher mehr nach der Spitze, die großen Augenhöhlen dahinter zeigen keine Knochenplatten für die Verstärkung der Sclerotica. Die Schneidezähne im Zwischenkiefer zeichnen sich durch Größe aus, auch war ein großer Eckzahn da. Die Symphyse des Unterkiefers verdickt sich vorn ebenfalls bedeutend, und hat große Fangzähne. Der Hals gleicht durch seine Länge vollkommen der Schlangenform am Plesiosaurus, Münster nimmt wenigstens 27 Halswirbel an, 22 Rücken- und Lendenwirbel lagen noch aneinander, auch der Schwanz mit etwa 24 Wirbeln war nur im Verhältniß zu andern Sauriern sehr kurz. Außer den dickern Hauptrippen finden sich noch dünnere Bauchrippen vor, und am Vorderfuße erkennt man bestimmt die plesiosaurenartige Flosse. Der Oberarm ist gerade, lang und dünn, und gleicht insofern der Fibula einer Schildkröte, womit er verwechselt worden (H. v. Meyer, Mus. Senckenb. I. Tab. 2. Fig. 2.). Ulna und Radius sind ebenfalls lang und dünn. Dagegen gleicht der Oberschenkel dem des Plesiosaurus. Bei Laineck sollen einzelne Knochen vorkommen, die 4—5mal größer sind als am mirabilis, das wären also

Thiere von 40—50' Länge! Münster nennt sie *Nothosaurus giganteus*, andere wie *N. venustus* sind 4mal kleiner, also etwa 2½'. Münster zeichnet auch einen

Dracosaurus Bronnii, Drachensaurier von Laineck aus. Dieser Name wird viel genannt, doch soll das Geschlecht nach H. v. Meyer (Bronn's Jahrb. 1839. pag. 559.) auf mißgedeuteten Unterkiefern des Nothosaurus mirabilis beruhen.

Nothosaurus der Lettenkohle (Tab. 8. Fig. 16—28.). In den über dem Hauptmuschelkalke gelegenen Sandsteinen, Dolomiten und Knochenbreccien der Lettenkohle von Crailsheim, Bibersfeld, Hoheneck bei Ludwigsburg und andern Orten kommen mit Mastodonsaurus zusammen häufig Reste vor, die meist Thieren von mittlerer Größe, etwa 5—8' Länge, angehören. Ohne Zweifel sind dieselben den von Cuvier abgebildeten Lünevillern sehr verwandt, namentlich bekunden das auch die schlanken kantiggestreiften Zähne, man sollte sie demnach *N. Cuvieri* nennen (die Mastod. Grün. Keup. pag. 21. Tab. 1 Fig. 9.). Darunter, aber ganz nachbarlich, lag der Schädel, welchen H. v. Meyer als *N. angustifrons* (Beitr. zur Paläont. Würt. pag. 47. Tab. 10. Fig. 2.) beschreibt, der sich vielleicht auch nicht wesentlich von den darüberliegenden entfernen dürfte.

Mit genannten Resten kommen, wie wohl etwas seltener, mehr faltig gestreifte Zähne vor, Tab. 8. Fig. 19 u. 22., die man in der Natur sehr leicht von den kantiggestreiften unterscheiden, aber desto leichter mit Mastodonsaurierzähnen verwechseln kann (die Mastod. Grün. Keup. Tab. 1. Fig. 5.); man weiß bei uns noch nicht, wo man sie hinstellen soll.

Aus den bunten Sandsteinen von Sulzbad ohnweit Straßburg führt Meyer einen *Nothosaurus Schimperi* an, etwa von der Größe des mirabilis, es würde der älteste seines Gleichen sein. Auch sind hier die Wirbel und Rippen aus den Wellensandsteinen von Babenhausen bei Zweibrücken zu vergleichen, welche H. v. Meyer im Museum Senckenberg. I. Tab. 2. Fig. 7—18. abgebildet hat.

Simosaurus v. Meyer (σιμός Stumpfschnauze), hat sich bei Luneville und in der Lettenkohlenbildung von Hoheneck und Crailsheim gefunden. Die Schädel gleichen durch ihren parabolischen Umriß den Mastodonsaurierschädeln, mit 3 Paar Löchern auf der Oberseite: vorn die kleinsten bezeichnen die Nase, die mittlern die Augen, und hinten bei weitem die größten die Schlafgruben. Auch ist zwischen den Schlafgruben ein kleines rundes ausgezeichnetes Scheitelloch vorhanden. Die eingekeilten Zähne, von denen schon Cuvier (Rech. V. 2. Tab. 22. Fig. 12.) einen aus der Gegend von Luneville abbildet, haben kurze stumpfkegelförmige Kronen mit sehr erhabenen kantigen Streifen, Tab. 8. Fig. 24 u. 25., sie schnüren sich unter der Krone stark zusammen und bekommen dadurch eine keulenförmige Gestalt. *S. Gaillardoti* Meyer bildet die Hauptspecies. „Die „jungen Zähne treten in die Wurzel des alten ein, steigen innerhalb „derselben unter Aufsaugen bis in die Krone hinauf, welche der junge „Zahn allmälig so weit ausfüllte, daß sie ihn wie ein dünner Mantel „umgab; die Krone des alten Zahnes ward endlich von innen her so

„dünn, daß sie dem Drängen des jüngern Zahnes keinen Widerstand „mehr leisten konnte, sie brach auf, und der junge Zahn trat, gleichsam „wie das Hühnchen aus dem Ei, daraus hervor."

Conchiosaurus clavatus v. Meyer (*κογχίον* kleine Muschel, also Muschelkalksaurier). In dem Museum Senckenberg. I. Tab. 1. Fig 3. wird ein kleiner Schädel aus dem Bayreuthischen Muschelkalke abgebildet, der von der Gaumenseite entblößt ist, und dessen Länge bis zum großen Fangzahn 4¼ Zoll beträgt. Die beiden Fangzähne zeichnen sich durch ihre überwiegende Größe wie bei Katzen aus, die schlanke Krone wird ½ Zoll lang, während die Krone der übrigen Zähne nur ½—1½ Linien hervorragt. Diese Zähnchen haben aber ganz die Keulenform wie bei **Simosaurus**, indem sie sich an der Cämentbasis über der Wurzel stark zusammenschnüren. Das sehr unvollkommene Stück könnte daher dem **Simosaurus** näher stehen, als man beim ersten Anblick erwarten sollte.

Saurier mit riesigen Fangzähnen im Oberkiefer hat der Muschelkalk noch andere aufzuweisen: im Besitz des Hrn. Apotheker Weißmann findet sich ein ausgezeichneter Schädel aus dem obern Muschelkalke von Crailsheim, dessen obere Fangzähne sich mit den Wurzelspitzen im Innern des Zwischenkiefers berühren und 4 Zoll messen!

Aus den Wellensandsteinen von Sulzbad bildet H. v. Meyer ein 1" 8''' langes Unterkieferfragment ab, welches er *Menodon plicatus* nennt.

Vierte Ordnung:

Flugsaurier. Pterodactyli Cuv.

Collini, Direktor des Pfälzischen Naturalienkabinets zu Mannheim, bildete 1784 in den Comment. Theodoro-Palat. phys. Vol. V. Tab. 1. einen guten Abdruck aus den Schiefern von Eichstedt ab, den er wohl einem Vogel oder einer Fledermaus zuschreiben möchte, allein der Schnabel mit den Zähnen darin paßt nicht, daher müsse man das Original unter den Seethieren suchen. Selbst in dieser unvollkommenen Zeichnung erkannte Cuvier bereits im Jahre 1800 ein „Reptile volant", das er 1809 in den Annal. du Museum. *Pterodactylus* nennt, während es Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte noch 1807 für einen Wasservogel hielt. Lange wußte man nicht, wo das Originalexemplar hingekommen war, da zeigte Sömmering 1810, daß es sich in der Sammlung von München wohl bewahrt finde, und beschreibt es unter dem Namen *Ornithocephalus antiquus* (Münchener Denkschriften 1812. Tab. 5—7.), sieht es aber fälschlich für ein Säugethier an, das in der Nachbarschaft der Fledermäuse stände. Allein Cuvier wies mit schlagenden Gründen die Kennzeichen eines Amphibium nach, worin ihm jetzt Jedermann beistimmt. Es sind nun seit diesem ersten Exemplar noch viele andere gefunden, ist vieles darüber geschrieben worden, indeß als besten Führer dürfen wir uns die meisterhafte Abhandlung von Goldfuß über *Pterodactylus crassirostris* (Nov. Act. Leop. XV. pag. 61.) wählen, die an Klarheit und Gründlichkeit noch nicht übertroffen ist.

Das Hauptlager bilden die zum weißen Jura ζ gehörigen Kalkschiefer von Solnhofen, Eichstedt, Kehlheim ꝛc., doch kommen auch Species

bereits im Posidonienschiefer des Lias vor, und neuerlich werden von Engländern viele undeutliche Stücke der Kreideformation, welche früher für Vogelknochen galten, zu den fliegenden Sauriern gestellt.

Der Kopf Tab. 10. Fig. 1. gleicht zwar dem des Vogels durch die große Länge der Kiefer, allein er hat lange spitze eingekeilte Zähne, die von Ersatzzähnen begleitet werden. Der Zwischenkiefer 17 mit Zähnen reicht hoch zwischen den ovalen Nasenlöchern n hinauf, und scheint innig mit den Nasenbeinen verwachsen zu sein. Unter dem Nasenloche liegt der Oberkiefer 18, der hinter dem Nasenloch einen langen schmalen Fortsatz hinaufschickt. Hinter diesem Fortsatze findet sich, ehe die Augenhöhlen kommen, ein großer Durchbruch D, sehr an den ähnlichen des Vogelschädels erinnernd. Innerhalb der großen Augenhöhle A, die oben durch das Thränenbein 2′ und unten durch das Jochbein 19 von dem Durchbruche abgegränzt werden, befindet sich ein die Sclerotica verstärkender Knochenring, einfach wie bei Raubvögeln. Das Vorderstirnbein, das Hauptstirnbein 1 über der Augenhöhle, und das Hinterstirnbein 4 hinter den Augenhöhlen kann man an der Oberfläche gut unterscheiden. Das Paukenbein 26, etwa von der Form wie beim Monitor, zeichnet sich durch seine bedeutende Größe aus, und dient dem Unterkiefer zur Articulation. Die übrigen Knochen sind zwar ein wenig verwirrt, doch kann man das Zitzenbein 23 und selbst das tieferliegende Felsenbein erkennen. Das Hinterhauptsbein besteht aus vier Stücken: einem obern, zwei seitlichen und dem breiten Basilartheil, an diesen legt sich vorn der Körper des Keilbeins, selbst die Flügelbeine 25 und die Querbeine 24 meint man zu sehen. Die Gaumenbeine werden vorn sehr dünn, und durch die Nasenlöcher scheint ohne Zweifel das Vomer durch. Selbst die langen Hörner des Zungenbeins, zwei nach vorn convergirende fadenförmige Knochen, hat Goldfuß mit geschickter Hand blos gelegt.

Von den 6 Stücken des Unterkiefers können 5 mit einiger Sicherheit erkannt werden: das Zahnbein z ist bei weitem am größten; das Eckbein e liegt hinten unten; das Gelenkbein g bezeichnet genau die Stelle der Gelenkfläche; das Kronenbein k wird durch ein kleines Stück vertreten. Da bei den Vögeln der Unterkiefer aus einem Stück besteht, so beweist schon dieser eine Umstand allein, daß es kein Vogel sein kann.

An der Wirbelsäule fällt die außerordentliche Dicke und Länge des Halses auf, was bei keinem Thier in gleichem Verhältniß sich wieder findet, und doch besteht dieser Hals nur aus 7 vogelähnlichen Wirbeln. Mit dem ersten Rückenwirbel (der achte in der ganzen Reihe) nimmt die Größe plötzlich ab, und je weiter nach hinten, desto kleiner werden die Wirbel. Man zählt 15 Rückenwirbel mit Rippen, 2 Lendenwirbel, und wie bei den Sauriern 2 Kreuzbeinwirbel (H. v. Meyer nimmt 6 an), deren Querfortsätze aber mit einander verwachsen zu sein scheinen, während bei Sauriern eine solche innige Verbindung nicht statt zu finden pflegt. Der Schwanz sehr kurz, doch gibt es auch Species mit sehr langen. Die Hauptrippen sind knieförmig gebrochen, und gehen mit ihren untern Enden an das Brustbein, dahinter stehen mehrere falsche Rippen. H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 199.) gibt auch Bauchrippen an.

Das Brustbein b bildet einen breiten stumpfeckig-rhomboidalen

Medianschild, dessen größerer Durchmesser quer liegt, in der Medianlinie verdickt es sich zwar sichtlich, doch hatte es auf der Unterseite keine Crista wie bei Vögeln, immerhin deutet aber die Größe der Platte auf einen Ansatz starker Muskeln hin. Die *Scapula* S ist wie bei Vögeln schmal und säbelförmig, an der Gelenkfläche mit verdicktem Kopfe, man kann sehr leicht damit das *Coracoideum* c verwechseln, welches ebenfalls wie bei Vögeln sehr ähnlich sieht, nur ist es ein wenig kleiner. Die Schlüsselbeine fehlen, namentlich findet sich keine den Vögeln so eigenthümliche Furcula. Dieser Mangel der Schlüsselbeine fällt sehr auf, da wir sie doch schon beim Ichthyosaurus hatten, der seine Flossen weniger anzustrengen hatte, als Pterodactylus seine vermeintlichen Flügel. Und doch hat der Oberarm h oben eine deltaförmige Ausbreitung, die auf eine Walzenbewegung wie bei Vögeln hinweist. Auch sind alle Röhrenknochen sämmtlich sehr dünnwandig, daher kommt man so leicht in Gefahr, sie mit Vogelknochen zu verwechseln. *Ulna* u und *Radius* r sind doppelt so lang als der Oberarm, also ganz wie bei Vögeln und Fledermäusen, der Radius ein wenig kürzer und dünner als die Ulna. Von kleinen Knochenwarzen, welche bei Vögeln auf der Ulna die Stellung der Schwungfedern andeuten, sieht man nichts. Handwurzelknochen zeichnet Goldfuß 6 in zwei Reihen, die hintere Reihe hat zwei große, der Ulna und dem Radius entsprechend, die vordere 4 zum Ansatz der 5 Mittelhandknochen. Von den 4 Fingern (Goldfuß hat 5) ist der äußere der Ulnarseite entsprechende kleine Finger (Ohrfinger) nicht nur sehr lang, sondern auch außerordentlich kräftig, er hat 4 lange Phalangen, und keine Kralle; die 3 innern kleinern Finger dagegen haben sehr starke Krallen: der Daumen 2, der Zeigefinger 3, der Mittelfinger 4. (Indessen findet über die Zahl der Finger ob 4 oder 5 noch Zweifel statt. Doch scheint nach dem P. longirostris in der Herzoglich Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstedt 4 das richtige).

An der hintern Extremität bildet das Hüftbein einen langen schmalen Knochen, der vorn und hinten weit über das Heiligenbein hinausreicht; das Schambein darunter sendet nach vorn einen schippenförmigen Fortsatz; das Sitzbein hinten sehr breit. Sitzbein und Schambein verwachsen nach Goldfuß wie bei Säugethieren unten in der Medianlinie mit einander, daher schließen auch beide ein ausgezeichnetes rundes Loch ein. Ein so vollkommen geschlossenes Becken, wie es Goldfuß zeichnet, würde eine merkwürdige Ausnahme bei niedern Wirbelthieren bilden, und nur bei Plesiosaurus und Schildkröte schwache Analogie finden. Indessen sind getreue Beobachtungen sehr schwer, und Cuvier und Andr. Wagner haben das Becken dem der Krokodile ähnlich gefunden. Der Oberschenkel ist walzig und scheint einen ausgezeichneten Gelenkkopf zu haben. Die *Tibia* ist um ein gutes länger, sonst aber walzenförmig, die *Fibula* scheint sehr verkümmert zu sein, oben wie bei Vögeln nur zur Gelenkfläche mit dem Oberschenkel beitragend wird sie nach unten fadendünn, und verschwindet in der Mitte der Tibiaröhre. Nach Goldfuß waren 5 Zehen vorhanden, alle mit Krallen, und keiner von ausgezeichneter Länge, dann dürfte an der gesetzlichen Zahl von 2, 3, 4, 5 und 4 Phalangen nicht zu zweifeln sein. Indessen nach andern scheinen nur 4 Zehen vorzukommen.

Faßt man die Gestalt im Ganzen auf, so findet unter den einzelnen

Theilen ein außerordentliches Mißverhältniß statt: die Schädellänge beträgt mehr als $\frac{1}{5}$ von der des ganzen Thieres, nicht minder augenfällig ist das große Uebergewicht des Halses, was mit der so stark verkümmerten Beckengegend einen auffallenden Contrast bildet, und weit über alles hinaus griff der im Verhältniß zum Ganzen riesige Finger. Da der Schwerpunkt der Wirbelsäule in die untere Gegend des Halses fällt, so war ein langer Hals und großer Kopf zum Balanciren des Körpers nothwendig, geschickte Bewegung konnte aber dennoch das Thier auf den Hinterfüßen nicht ausführen, denn diese sind ganz verlassen am schwächsten Ende der Wirbelsäule eingefügt. Wollte das Thier stehen, so mußte es jedenfalls wie der Mensch den ganzen Körper empor richten. Mit den vordern Extremitäten waren dagegen die Bewegungen leicht auszuführen, diese im Mittelpunkte des Körpers eingefügt, müssen schon wegen ihres kräftigen Baues dazu hauptsächlich angewendet worden sein. Aber stehen konnte es darauf nicht, sonst wäre der lange Finger ganz hinderlich gewesen, dieser Finger mußte vielmehr die Stütze irgend eines ausgespannten Organs bieten. Man hat wohl an Flughäute gedacht, wie bei Fledermäusen, aber bei diesen ist die Haut zwischen v i e r Fingern ausgespannt, während bei Pterodactylus nur e i n e Stütze wie bei Vögeln vorhanden ist. Wollte man annehmen, das Thier hätte seinen Flugfinger nach außen gerade hinausgestreckt, so konnte eine Haut, die längs desselben ausgespannt gedacht wird, ihre nothwendige zweite Stütze nur an der Oberhaut des Körpers finden, dadurch wäre jedenfalls die freie Bewegung des Flugorgans sehr gehemmt gewesen, und die Thiere hätten es im Fliegen nicht einmal mit den Fledermäusen, geschweige denn mit den Vögeln, aufnehmen können. Ja da der Finger so weit über Hals und Kopf hinausragt, so könnte der zweite Stützpunkt hauptsächlich nur am Halse liegen, und das wäre offenbar monströs. Auch sollte man bei so stark entwickelten Vorderextremitäten, die in Beziehung auf Masse eher die Vögel noch übertreffen, als ihnen nachstehen, mehr selbstständige frei vom Körper entfernte Flugorgane erwarten, worauf auch die n u r e i n e Stütze hinzuweisen scheint, und doch hat man von Federn oder hornigen Platten, die ein Fliegen mittelst e i n e r Stütze möglich machen würden, nichts gesehen. Vielmehr weisen dunkele Anzeichen eher auf eine Flughaut hin, als auf etwas anderes: so *crassirostris* von Goldfuß, und namentlich *Kochii* Tab. 10. Fig. 2. von Wagner, ein in den Abhandl. der Münchener Akademie abgebildetes Prachtexemplar von Kehlheim. Nach diesem wird es mehr als wahrscheinlich, daß das Thier seinen Flugfinger nicht nach vorn gestreckt, sondern nach hinten gebogen habe, eine Stellung, die man bei so vielen fossilen Exemplaren wieder findet. In dem mit seiner Spitze nach vorn gekehrten Winkel zwischen Flugfinger und Vorderarm meint man eine Haut ausgespannt zu sehen, die vom hintern Ellnbogengelenk bis zur Spitze des Flugfingers sich allmälig verengt. Dieß wäre freilich eine ganz eigenthümliche Art von Flügelbefestigung, aber keine unzweckmäßige: die Flughaut bekam auf diese Weise die zwei möglich festesten Anheftungspunkte, lag in einem beweglichen Winkel, der jede beliebige Anspannung leicht reguliren konnte, und streckte sich frei vom Körper hinaus, beweglich am Oberarm wie an einem Hebel angeheftet. Durch diese Richtung der Flügelhaut nach hinten wurde das

Thier zugleich in den Stand gesetzt, sich der übrigen zu einem so vollkommenen Fuße ausgebildeten Finger noch zum Gehen zu bedienen. Goldfuß meint auf seiner Platte Eindrücke von Haaren und Federdunen zu sehen, und in der That findet sich auch in der reichen Sammlung des Hrn. Landarztes Herberlein zu Pappenheim ein großes Exemplar im harten Gestein, woran Körper und Flughaut mit feinen nadelförmigen Eindrücken über und über bedeckt ist, die man kaum anders als Reste eines struppigen Felles deuten kann. Auf der Flughaut kommen sogar noch wenn auch undeutliche Verzweigungen eines Adernetzes vor. Bedenkt man, wie vortrefflich sich das zarteste Adergeflecht der Insekten in diesen Schiefern erhalten hat, so gehören wohl auch Ueberreste eines struppigen Felles nicht in das Gebiet der Unmöglichkeiten.

Mögen wir jedoch über die Art und Weise des Fliegens denken wie wir wollen, daß das Thier geflogen sei, daran darf man wohl mit Cuvier nicht zweifeln, und dafür spricht schon der ganze zarte durchaus vogelartige Knochenbau: die Knochen sind leicht, hartwandig, und bei einigen will man sogar auch Luftkanäle wahrgenommen haben. Aber für Vögel spricht nur der allgemeine Bau, dringt man in's Einzelne ein, so beweisen die zahlreichen Knochen des Kopfes, die eingekeilten Zähne, der Bau des Brustkastens, die Form der Hände entschieden, daß der Pterodactylus der Klasse der Amphibien angehörte. Mit den drei Krallen der Hände häkelten sie sich an, wie die Fledermäuse mit dem Daumen.

Die Zahl der Species ist fast so groß, als die Zahl der Stücke, doch sind darunter einige recht ausgezeichnete Formen, die wir jetzt aufzählen wollen.

1) *Pterodactylus longirostris* Sömm. Denkschr. Münch. Akad. 1812. Tab. 5—7. von Eichstedt an der Altmühl aus dem Gebiete der Solnhofer Schiefer. 10" lang, der Flügel von der Gelenkpfanne bis zur Spitze 10½", der Schädel 4", der Hals stark 3", seine Wirbelkörper sind auffallend lang. Es waren nur 4 Finger, den Flugfinger mit eingeschlossen, vorhanden, und an den Hinterfüßen 4 Zehen, was ein in dieser Beziehung sehr deutliches Exemplar der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstedt beweist. Etwa $\frac{12}{20}$ Zähne stehen in der vordern Region der Kieferhälfte. Wurde von Collini beschrieben, und befindet sich gegenwärtig in der Münchener Sammlung. Die große Länge der Halswirbel fällt am meisten auf.

Pt. medius v. Münst. Acta Leop. XV. Tab. 6., vom Meulenhard bei Daiting in derselben Schicht wie Lacerta gigantea pag. 115. Der Stein ist nicht mehr recht schieferig, sondern geht bereits in die plumpen Felsenkalke des weißen Jura ε über. Das nicht ganz vollständige Thier hält in Beziehung auf Größe und Form eine Mitte zwischen crassirostris und longirostris. Befindet sich in der Sammlung des Grafen Münster zu München.

Pt. Kochii, Tab. 10. Fig. 2. Andr. Wagner, Abhandl. Bayr. Akad. Wiss. II. 1837. Tab. 5. Von Kehlheim, im Besitze des Forstraths Koch in Regensburg. Ein einfacher Knochenring im Auge, der Hals mittelmäßig lang, also an crassirostris erinnernd. Das Becken krokodilartig

aber mit viel längern Hüftbeinen. Finger sind nur 4 vorhanden mit 2, 3, 4, 4 Phalangen, es scheint also kein Daumen da zu sein. Dagegen werden 4 Zehen und ein fünfter nagelloser Stummel vom Daumen angegeben. Neben dem Daumen soll die zweite Zehe 5, die Mittelzehe 4 Phalangen haben, und da nun bei longirostris Zehen mit 3 und 2 Phalangen vorkommen, die man allgemein für die innern gehalten hat, so glaubt Wagner, dieß müßten die äußern sein, und die Phalangenzahl sei verkehrt gegen das Krokodil, es hätten, abgesehen vom Daumen, die innern Zehen mehr Phalangen gehabt als die äußern. Zu solchen wichtigen Schlüssen scheint mir jedoch das Exemplar nicht geeignet. Merkwürdig ist die vogelartige Stellung des Thieres. Auch die Anzeichen der Flughaut sollen besonders schön sein. Der Körper etwa 8" lang.

Pt. brevirostris Sömm. Denksch. Münch. Akad. 1816. Tab. 1 u. 2. von Eichstedt. Nur 2½ Zoll lang, scheint vorn und hinten nur 4 Finger zu haben, Hals und Kopf viel kürzer als bei longirostris. Allein bei so jungen unausgebildeten Thieren sind leicht Täuschungen möglich. Befindet sich ebenfalls in der Münchener Sammlung.

Pt. Meyeri Münst., Beiträge V. Tab. 7. Fig. 2. von Kehlheim, ist noch kleiner, etwa 1⅔ Zoll, aber dem brevirostris sehr ähnlich. Ein unvollständiges Skelet findet sich in der Münster'schen Sammlung, ein vollständigeres besitzt Hr. Dr. Obernborfer in Kehlheim, und hieran besteht merkwürdiger Weise der Augenring nicht aus einem Stück, sondern aus mehreren sich dachziegelförmig deckenden Plättchen (vielleicht Zeichen des jugendlichen Zustandes, wo die Verknöcherung noch nicht vollendet war). Es sind auch nur 4 Finger an jedem Fuße, der Flugfinger hat zwar nur drei Phalangen, allein der vorderste vierte scheint zu fehlen. Haarfeine Bauchrippen kann man unterscheiden.

2) *Pterodactylus crassirostris*, Goldf. Act. Leop. XV. Tab. 7—9. Aus dem Schiefer von Solnhofen. Bedeutend größer als longirostris, wenn man die ganze Knochenmaße in's Auge faßt. 12" lang, die Flügel von der Gelenkpfanne bis zur Spitze 16", Schädel 4" 2"', aber viel dicker und kräftiger als bei longirostris, auch die Halswirbel dicker und kürzer. 5 Finger (?) an Händen und Füßen. Findet sich in der Universitätssammlung von Bonn.

3) *Pterodactylus longicaudus* v. Münst., Bronn's Jahrbuch 1839. pag. 677. Davon kennt man zwei Exemplare: das eine stammt von Solnhofen und befindet sich jetzt im Tayler'schen Museum zu Harlem, das andere von Eichstedt liegt im dortigen Herzogl. Naturalienkabinet, und ist von Hrm. v. Meyer (Homoeos. und Rhamphor. 1847. Tab. 2.) beschrieben worden. Der gegen 4" lange Schwanz ist länger als der übrige Theil des Thieres, besteht etwa aus 40 Wirbeln, und steht hinten steif wie der Stachel gewisser Rochenarten hinaus, zu dieser Steifheit scheint eine Knochensehne beigetragen zu haben, zu welcher die Bogentheile der Wirbel scheinbar verwachsen sind. Das Vorderende der Kiefer geht in eine zahnlose Spitze aus, an der vielleicht ein horniger Schnabel, wie bei Vögeln, saß (daher macht Meyer ein besonderes Geschlecht *Ramphorhynchus* Schnabelschnautze daraus), hinter dem Schnabel stehen aber mehrere spitze eingekeilte Zähne. Schon Goldfuß hat im Jahre 1831

(Acta Leopold. XV. Tab. 11. Fig. 1.) einen 3" 5‴ langen Schädel aus der Münster'schen Sammlung *Ornithocephalus Münsteri* genannt, der aus dem Solnhofer Schiefer der Gegend von Monheim stammen soll. Er ist von der Oberseite entblößt, und gleicht hier so vollkommen einem Vogelschädel, daß wenn nicht die zerstreuten Zähne daneben lägen, er ihn geradezu für einen Vogelkopf aus der Familie der Alken gehalten haben würde. Einen Augenring hat man noch nicht gesehen.

Pt. Gemmingi v. Mey. Palaeontographica I. Tab. 5. stammt von Solnhofen und befindet sich in der Sammlung des Hauptmanns von Gemming in der Walpurgiskapelle auf der Burg zu Nürnberg, soll aber für 330 fl. an das Tayler'sche Museum zu Harlem verkauft sein. Er ist bedeutend größer als longicaudus, der Schädel 4" 7‴ lang hat $\frac{9}{7}$ Zähne in den Kieferhälften, und vorn lange zahnlose Schnabelspitzen. Die Halswirbel sind viel dicker als die Rückenwirbel. Merkwürdig scheint ein kreisförmig gebogener auf der vordern converen Seite verdickter Knochen zu sein, den H. v. Meyer für das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt hält, bei longicaudus scheint diese Verwachsung nicht statt zu finden, wohl aber bei den Liassischen Pterodactylen. Das auffallendste Organ bildet jedoch der riesige Schwanz, der gegen 1' lang doch noch an der Spitze verletzt ist, Meyer berechnet ihn auf $13\frac{1}{2}$", und nirgends ein Fortsatz an den Wirbelkörpern zu bemerken, so daß er vollkommen einem gestreckten Stachel gleicht, während der übrige Körpertheil kaum 1 Fuß Länge erreicht. Es kommen noch größere Individuen, als dieses vor: Hr. Landarzt Heberlein besitzt eines, dessen 5 Glieder am Flugfinger etwa 20" messen.

Aus den Kalkplatten des weißen Jura werden außer den genannten noch mehrere Bruchstücke als besondere Species angeführt: das größte davon hat Sömmering *Pterodactylus giganteus* (Denkschrift. Münch. Akad. 1816. VI. pag. 112.) genannt: es ist ein Femur 4" 3‴, Tibia 7" $7\frac{1}{2}$‴, Vorderarm 6" 3‴ und von dem Flugfinger der zweiten Phalange 7" $2\frac{1}{2}$‴ und dritte Phalange 4", das Thier war also reichlich doppelt so groß als crassirostris. Die Stücke liegen auf einer Platte von Solnhofer Schiefer in der Naturaliensammlung zu Karlsruhe und laufen gewöhnlich unter dem Namen Pt. grandis Cuv. Ein einzelner Knochen der Münster'schen Sammlung, welchen Meyer als Tibia deutet, soll ein wenig kleiner sein als vom giganteus, daher hat er gleich den neuen Namen *Pt. secundarius* Meyer! bekommen, als zweiter in der Größe. *Pt. longipes* Münster Beiträge I. Tab. 7. Fig. 2. von Solnhofen ein Femur $3\frac{1}{2}$" und eine vorn noch verbrochene Tibia $4\frac{1}{4}$". Alle diese Reste weisen also auf die größten Thiere ihrer Art hin.

Am *Pt. dubius* Münst. Bronn's Jahrb. 1843. pag. 584. von Solnhofen behauptet H. v. Meyer ein Heiligenbein deutlich zu sehen, das wenigstens aus 5 verwachsenen Wirbeln bestand, wie man aus den Kreuzbeinlöchern auf der Oberseite sehen könne.

4) *Pt. Lavateri* Meyer Bronn's Jahrb. 1838. pag. 677. im Solnhofer Schiefer der Lavater'schen Sammlung in Zürich, der Flugfinger besteht wie bei den Vögeln nur aus zwei Gliedern (statt der gewöhnlichen 4), und dieser gelenkt, ebenfalls wie bei Vögeln, an eine aus zwei starken

Knochen bestehende Mittelhand, während die dabei liegenden Reste darauf hindeuten, daß die Hand gebildet war wie bei den übrigen Pterodactylen. Meyer macht daraus ein besonderes Geschlecht *Ornithopterus*.

5) *Pterodactylus macronyx* Buckl. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 27 im Posidonienschiefer des Lias. Man findet nur zerstreute Stücke, die auf Thiere etwa 1/2 Mal größer als crassirostris deuten (also etwa von der Größe des Raben), sie haben vorn eine zahnlose Kieferspitze, wie longicaudus, daher erreichte auch ihr Schwanz wahrscheinlich eine beträchtliche Länge. Schulterblatt und Coracoideum waren mit einander zu einem hakenförmigen Knochen verwachsen, wie bei Gemmingi. Der Kopf des Oberarmes ist oben außerordentlich breit und dick. An der vordern Extremität außer dem langen Flugfinger 3 mit großen Krallen versehene kleine Finger. 1830 entdeckte sie Buckland im Lias von Lyme Regis, bald darauf fand sie auch H. v. Meyer im Lias von Banz (N. Acta Leopold. XV. Tab. 60.), seit der Zeit haben sie sich noch an mehreren Punkten in Franken gefunden. Auffallender Weise kennt man sie in Schwaben noch nicht.

Auch im mittlern braunen Jura von Stonesfield sollen Pterodactylenreste vorkommen. Mantell erwähnt das Stück eines zweiten Phalangen vom Flugfinger, das vollständig 10″ lang gewesen sein muß, das würde also den giganteus noch übertreffen.

6) Pterodactylen der Kreideformation. Aus den Wälderbildungen von Tilgate kennt man schon lange dünnwandige Röhrenknochen, die Mantell früher Vögeln zuschrieb. Dieselben sind freilich schlecht erhalten, namentlich in Betreff der Gelenkflächen, doch glauben die Engländer sich jetzt überzeugt zu haben, daß keiner davon einem Vogel angehöre. Von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage ist ein Oberarm (Quarterly Journ. 1846. pag. 97.), der wegen seiner großen Breite an dem obern Gelenkkopfe allerdings an Vögel erinnert, aber viel besser mit Pterodactylus stimmt, der ja gerade in dieser Beziehung so wesentlich den Vögeln gleicht. Die Species war etwa doppelt so groß als crassirostris. Bowerbank bildet sogar Reste eines *Pterodactylus giganteus* aus dem Lower Chalk (untere weiße Kreide) von Maidstone in Kent ab (Quart. Journ. 1846. pag. 7.), dieß würde der jüngste sein, welchen man bis jetzt kennt. Es gehören zu ihm auch die Vogelknochen, welche Owen aus dem Chalk in den Geolog. Transact. 2 ser. VI. Tab. 39. abgebildet hat, und die dieser noch als Vogelknochen festhält (Cimoliornis pag. 87.). Indessen fand Bowerbank einen Schädel mit Zähnen; einen hakenförmigen Knochen, der das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt zu sein scheint; Ulna und Radius unverwachsen neben einander, die man als Vogelknochen gar nicht deuten kann, auch Luftkanäle beobachtet er; namentlich legt er aber ein großes Gewicht auf die Struktur der Knochenzellen, die lang und schmal sich mit den Vögeln gar nicht vereinigen lassen (Quart. Journ. 1848. pag. 2.). Das Thier übertraf den giganteus von Solnhofen noch an Größe, und soll mit ausgebreiteten Schwingen von Spitze zu Spitze 15′ gemessen haben.

Fünfte Ordnung:

Schlangen. Serpentes.

Eine für den Petrefaktologen bis jetzt sehr unwichtige Ordnung, die nur seit der Tertiärformation sich fossil findet. Denn was etwa ältere Beobachter über Schlangen in der Grauwacke und dem Muschelkalke sagen, sind schlangenförmige anorganische Bildungen.

Der Schlangenkörper ist lang, drehrund, ohne Gliedmaßen, nur bei einigen (Wickelschlangen, Boa etc.) finden sich Rudimente von hintern Extremitäten. Die Wirbelkörper haben hinten einen kugeligen Gelenkkopf, und dem entsprechend vorn eine tiefe Pfanne. Alle Wirbel von Epistropheus bis zum ersten Schwanzwirbel haben falsche Rippen (ohne Brustbein), die an kurze Querfortsätze gelenken. Die spitzen hakenförmig nach hinten gekrümmten Zähne stehen nicht blos auf den Kieferknochen, sondern auch auf den Gaumen- und Flügelbeinen. Die Symphysen des Unterkiefers sind nur durch Knorpelbänder verbunden, auch die Gesichtsknochen sehr beweglich, nicht blos der Paukenknochen ist ganz frei, sondern dieser heftet sich an das Zitzenbein, das ebenfalls eine Bewegung am Schädel macht. Daher können sie das Maul gewaltig aufsperren und die größten Thiere verschlucken. Schuppen bedecken die Haut. Man theilt sie in Engmäuler und Großmäuler. Letztere zerfallen wieder in Giftige und Giftlose. Zu letztern gehören namentlich Boa und Coluber.

Palaeophis nennt Owen ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem untertertiären Londonthon von Sheppy: es sind Wirbelreste, die sich durch eine vordere concav-queroblonge und eine entsprechende hintere convexe Fläche aneinander gelenken, die hintern Gelenkfortsätze der Bogen werden zwischen den vordern des nachfolgenden wie der Schwalbenschwanz des Zimmermannns festgehalten. Vorn an den Seiten des Körpers findet sich eine längliche Convexität für die hohlen Rippen, die Hohle deutet auf Landschlangen. Man hat mehrere Fragmente von Wirbelsäulen (30 Wirbel und 28 Wirbel), sie gleichen in Form und Größe einer brasilianischen Boa constrictor von 10′ Länge. Ja im Londonthon von Bracklesham kommen Wirbel vor, die auf Thiere größer als 20′ Länge schließen lassen. Die in Brasilien lebende Boa constrictor erreicht selten 30′, das würde also ein tropisches Klima zur Tertiärzeit in England befunden.

Coluber Natter lebt noch in unsern Wäldern. Allein schon Karg hat in den Denkschriften der Naturforscher Schwabens Tab. 2. Fig. 2. Skelete aus dem tertiären Süßwasserschiefer von Oeningen abgebildet, an denen Meyer 200 Wirbel zählt von 10½ Zoll Gesammtlänge; andere von dort erreichen 3 Fuß Länge. Schlangenwirbel kommen bei Weissenau, Sansans, Argenton mit Säugethierresten vor, in den Knochenbreccien von Sardinien und andern Orten.

Ophis dubius nennt Goldfuß (Nov. Acta Leopold. XV. Tab. 13. Fig. 8.) ein sehr zweifelhaftes Stück von einem spiralförmig gewundenen geschuppten Thier aus der blättrigen Braunkohle (Papierkohle) von Erpel im Siebengebirge bei Bonn.

Schlangeneier in Kalk verwandelt, erwähnt Professor Blum

(Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 673) aus dem tertiären Brackwasserkalk bei Offenbach an der Straße nach Seligenstadt, sie sind 8—10''' lang, 5—6''' dick, und an beiden Enden gleich zugespitzt.

Sechste Ordnung:

Lurche. Batrachia.

Alle lebenden besitzen eine nackte Haut, Skeletbau und innere Organisation weist ihnen entschieden die niedrigste Stufe unter den Amphibien an. In frühester Jugend sind sie daher schon fischähnlich und athmen durch seitlich am Halse hervorhängende Kiemen, bis die Lungen sich ausgebildet haben. Manchen fehlen die Zähne ganz; andere haben aber nicht blos in den Kiefern, sondern auch auf den Flügelbeinen, dem Vomer, selbst zuweilen auf dem Keilbeine (Plethodon). Die spitzen Zähne stehen dann nicht selten gedrängt wie auf einer Raspel, und erinnern schon sehr an Fischcharakter. Man theilt die lebenden gewöhnlich in:

a) Froschlurche, ohne Schwanz (Ecaudata):

b) Schwanzlurche (Caudata);

c) Caecilien, ohne Füße (Apoda).

In der Vorwelt kommen dagegen noch sehr merkwürdige

d) Panzerlurche (Mastodonsauri) vor, die zuerst von den Batrachiern auf der Erde aufgetreten zu sein scheinen.

a) Froschlurche. *Ecaudata.*

Dahin gehören unsere wasserbewohnenden Frösche und landbewohnenden Kröten, deren Skelet man sich so leicht verschaffen kann. Ihr Schädel ist sehr niedergedrückt. Vom Hinterhauptsbeine fehlt das obere und untere, und nur die seitlichen mit zwei sehr markirten Gelenkköpfen sind vorhanden. Das findet sich bei den übrigen Amphibien und Vögeln nicht, sondern nur bei Säugethieren. Die Scheitelbeine sehr lang, der Keilbeinkörper kreuzförmig, vorn die Hirnhöhle durch ein ringförmiges Siebbein geschlossen, welches wahrscheinlich mit dem Hauptstirnbein verschmolzen ist. Die dreiarmigen Flügelbeine außerordentlich entwickelt, der hintere Arm davon geht zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Wegen der Größe der Gaumenlöcher nimmt der Hirnschädel eine auffallend kreuzförmige Gestalt an, Augenlöcher und Schläfgruben fließen deshalb auch ineinander. Die Hinterstirnbeine und Thränenbeine fehlen, auch von den Nasenbeinen findet sich nicht viel. Vomer und Gaumenbeine kann man gut finden. Der Vomer trägt einige Zähne. Am Zwischen- und Oberkiefer sind die Zähne an der Innenwand angewachsen. Das Jochbein liegt in der Verlängerung des Oberkiefers, und dient hinten zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Zur Gelenkung des Unterkiefers dient außer Joch- und Flügelbein noch ein dritter dreiarmiger Knochen, das Paukenbein, in dessen hintern Winkeln das bei Fröschen ganz oberflächlich gelegene Paukenfell

seinen Platz hat. Der Unterkiefer besteht jederseits aus drei Stücken, und hat keine Zähne.

Die Wirbelsäule besteht nur aus 9 Wirbeln, den langen spießförmigen Schwanzwirbel nicht mitgezählt. Ihre Wirbelkörper sind vorn tief concav, hinten zwar convex, allein diese Convexität rührt von verhärteter Intervertebralsubstanz her, die man mit der Nadel ohne Schwierigkeit herausarbeiten kann, und dann haben wir stark biconcave Wirbel, wie bei Fischen. Nur der Atlas hat keine Querfortsätze, die übrigen Querfortsätze sind dagegen außerordentlich stark, weil sie die Stelle der Rippen vertreten, die gänzlich fehlen. Nur der neunte Wirbel vertritt das Heiligenbein, er ist durch verhärtete Intervertebralsubstanz biconvex, und zwar die hintere Convexität sehr markirt zweiköpfig.

Der Brustgürtel ist sehr entwickelt: die Scapula besteht aus zwei Stücken, in der tiefen Gelenkpfanne stößt mit dem Unterstück der Scapula vorn die dünne Clavicula, hinten das schippenförmige Coracoideum zusammen. Clavicula und Coracoideum beider Seiten wachsen in der Medianlinie des Bauches durch verhärtete Knorpelmasse fest aneinander. Vor den Claviculen und hinter den Coracoideen wächst in der Medianlinie ein kleines Knochenstück an, welche beide das Brustbein vertreten. In der Pfanne des Beckens liegt unten das Schambein und hinten das Sitzbein, welche beide beiderseitig zu einer vertikalen Platte verwachsen, die vorn sich zu dem merkwürdig langen Hüftbeine gabelt, welches sich mit seinen Vorderspitzen jederseits an den starken Querfortsatz des neunten Wirbels setzt.

Die Röhrenbeine haben etwas sehr Eigenthümliches: ihre Diaphysen bestehen zwar aus harter ziemlich dickwandiger Knochenmasse, dagegen sind die Gelenkköpfe weich und weiß, als wären sie darauf gekittet, man kann sie daher auch leicht mit dem Messer wegnehmen, ohne die Diaphyse zu verletzen. Es findet sich diese merkwürdige weiße, offenbar nur aus verhärtetem Knorpel entstandene Masse, nicht nur bis in die äußersten Fußgelenke hinaus, sondern Becken und Schultergürtel, die convexe Gelenkfläche der Wirbel und viele Schädelknochen an ihren Rändern zeigen sie. Ulna und Radius sind festverwachsen, und lassen sich nur noch am Unterrande an einer Furche unterscheiden, oben die runde Gelenkpfanne paßt auf einen kugelrunden Gelenkkopf des Oberarms. Die Handwurzel besteht wie gewöhnlich aus kurzen Polygonalknöchelchen, sechs an der Zahl. Sehr merkwürdig ist dagegen der Hinterfuß gebaut: der Oberschenkel bildet eine wenig gekrümmte einfache Röhre, der Unterschenkel besteht dagegen aus zwei mit einander so innig verwachsenen Röhren, daß man sie an beiden Enden nur noch durch eine Furche, der innen eine Längsscheidewand entspricht, unterscheiden kann. In der Mitte ist dagegen die Röhre rund und ohne Scheidewand, nur ein feines Loch, durch welches man mit Mühe eine dünne Schweinsborste durchstecken kann, zeigt noch an, daß der Unterschenkel aus zwei miteinander verwachsenen Röhren bestehe. Auf den Unterschenkel folgen nun abermals zwei halb so lange an beiden Enden durch jene weiße verhärtete Knorpelmasse innig verwachsene Knochen, die offenbar die erste Reihe der Fußwurzelknochen bilden, auf sie folgt dann noch eine

zweite Reihe kleinerer Wurzelknochen. Die Phalangen schnüren sich in der Mitte ein wenig ein, breiten sich aber an den Gelenkenden lange nicht so aus, als bei Plesiosaurus.

Die ungeschwänzten Frösche spielen keine bedeutende Rolle in den Formationen, doch sollen auffallender Weise die meisten der jüngern Tertiärformation nicht mehr mit lebenden Geschlechtern übereinstimmen. Tschudi in seiner „Classification der Batrachier" (Mém. Société Scienc. natur. de Neuchatel 1839. tom. II.) weiß keinen ältern als aus dem jüngern Tertiärgebirge von Oeningen anzuführen.

Palaeophrynos Gessneri Tsch. l. c. Tab. 1. Fig. 3. wird schon von Andreä und Kaup aus den Oeninger Steinbrüchen erwähnt, ist 28''' lang, hat wie Bufo (Kröte) keine Zähne, kurze Hinterfüße, auch die Querfortsätze des Heiligenbeinwirbels sind breiter als beim Frosch (Rana), daher wurde sie von den ältern allgemein (und vielleicht mit Recht) für eine wirkliche Kröte gehalten.

Latonia Seyfriedii v. Mey. Fauna der Vorwelt Tab. 6. Fig. 1., ebenfalls von Oeningen und Krötenartig, nähert sich aber durch ihre Größe den großen brasilianischen Fröschen, namentlich der großen Hornkröte (Ceratophrys dorsata) und der Aguakröte (Bufo Agua), die zu den größten ihrer Art gehören. Ihr Schädel allein ist so groß als ein kleiner Frosch, 2'' lang und 2⅔'' breit, sie hat übrigens Zähne im Oberkiefer, was zu Kröten nicht paßt, wurde schon in Leonhardt's Taschenbuch für Mineralogie 1808 als Ornitholithus abgebildet und beschrieben.

Bombinator Oeningensis Agass. ein dritter von Oeningen, scheint unsern Feuerunken (Bomb. igneus) sehr verwandt, allein Tschudi glaubt auch aus diesem ein ausgestorbenes Geschlecht Pelophilus machen zu müssen.

Rana diluviana Goldf. N. Acta Leop. XV. Tab. 12. Fig. 1—9 und Tab. 13. Fig. 1—3., aus der Papierkohle vom Orsberge bei Erpel. Die Knochen bilden ein schwarzes Mehl, was man wegblasen kann, das aber einen scharfen Abdruck zurückläßt. Die langen Hinterfüße deuten einen Frosch (Rana) an, dessen Schädel aber im Verhältniß zur Körperlänge auffallend groß ist. Goldfuß meint er habe statt zehn 11 Wirbel und davon seien vier zu einem Kreuzbein verwachsen, allein Tschudi behauptet, das sei nicht der Fall, die Thiere hätten sonst nicht hüpfen können. Goldfuß behauptet auch eine merkwürdige Trennung des Hüftbeins vom Sitzbein, allein das kommt blos daher, weil die Gränzen dieser Knochen aus weißer verhärteter Knorpelmasse bestehen, die leichter verwittert als der feste Knochen. Man sieht daraus, mit welcher Vorsicht man bei so pulverigen Sachen Kennzeichen deuten muß, und doch macht Tschudi daraus ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeobatrachus!* Sehr merkwürdig sind die mit vorkommenden geschwänzten Kaulquappen von allen Entwickelungsstufen. Prof. v. Klipstein hat sehr ähnliche auch in der dünnschiefrigen Braunkohle (Dysodil) von Glimbach bei Gießen gefunden. Zwar haben sich in diesen merkwürdigen lederartigen Schieferkohlen der jungtertiären Braunkohlenformation Mitteldeutschlands die feinsten Sachen, wie Insekten, allerlei zarte Krebse, selbst Blumen- und

Blüthenstaub im Abdrucke erhalten, aber bei den meisten vermißt man die gewünschte Deutlichkeit.

Auch in der böhmischen Braunkohlenformation, so namentlich in den Halbopalen des Thales von Luschiz, sind Frösche gefunden, die dem Geschlecht Rana wenigstens sehr nahe stehen (Bronn's Jahrbuch 1847 pag. 192.); Coquand nennt eine Rana Aquensis aus den Gypsbrüchen von Aix, die nur 14''' lang an die kleinen Laubfrösche erinnert: bei Weißenau im Mainzer Becken sind viele vereinzelte Knochen gefunden, darunter einzelne von der Größe der großen brasilianischen Hornkröte, H. v. Meyer macht aus diesen Bruchstücken allein 24 Froschspecies! (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 799.). Selbst im Diluvium mit Mammuth werden hin und wieder Knochen gefunden, wie bei Cannstadt, die wegen ihrer Beschaffenheit wirklich fossilen Thieren anzugehören scheinen; die von Köstritz sind nicht fossil.

b) Schwanzlurche. *Caudata.*

Sie haben zwar einen gestreckten Lacertenartigen Körper, allein sind nackt, der Kopf durchaus froschartig gebaut mit zwei Condylen am Hinterhauptsbein, kreuzförmigem Hirnschädel, und sehr großen Gaumenlöchern. Die kurzen Querfortsätze der Wirbel haben einen spießförmigen kurzen Rippenstummel. Die Hinterfüße sind nicht übermäßig lang, namentlich die Fußwurzelknochen alle klein und polygonal. Sie haben etwa 40 Wirbel, wovon der größere Theil auf den Schwanz kommt.

Salamandra heißt das Geschlecht der landbewohnenden Erdmolche, die wie Kröten in unsern Wäldern herumkriechen. Goldfuß meint in der Papierkohle von Erpel mit den Fröschen zusammen (*Salamandra ogygia*, N. Acta Leop. XV. Tab. 13. Fig. 4. u. 5.) eine solche gefunden zu haben. Auch in den Süßwasserkalken von Weißenau sollen Salamanderreste vorkommen.

Triton heißt das Geschlecht der Wassermolche, die wegen ihrer Reproduktionskraft so berühmt geworden sind. Sie leben auf dem Boden stehender Wasser, und kommen von Zeit zu Zeit in die Höhe um Luft zu schöpfen. Ihr Skeletbau etwas schwächer als bei Salamandern. Goldfuß nennt einen *Trit. noachicus* (N. Act. Leop. XV. Tab. 13. Fig. 6. u. 7.) aus der Braunkohle von Erpel, Meyer einen *Trit. opalinus* aus dem Halbopal von Luschiz in Böhmen.

Salamandra gigantea Tab. 7. Fig. 8. Cuv.

Scheuchzer's berühmter homo diluvii testis pag. 27, Tschudi's Andrias Scheuchzeri, von Oeningen. Im brittischen Museum zu London, im Tayler'schen zu Harlem, in der Breda'schen Sammlung in Leyden, und im Museum von Zürich finden sich die besten Stücke; alle Thiere liegen auf dem Rücken, wahrscheinlich weil die Verwitterung hier begann, und die Bauchseite bei der Ablagerung im Schlamm geschützt wurde. Tschudi (l. c. Tab. 3.) hat den Züricher Schädel in natürlicher Größe abgebildet, man kann aber daran noch weniger Bestimmtes sehen, als an den kleinern Zeichnungen Cuvier's, obgleich er diesen tadelt. Der 4'' 5'''

lange und $6^1/_2''$ breite Schädel mahnt durch seine halbkreisförmige Gestalt sogleich an einen Batrachier. Der Oberkiefer steht hinten frei und verbindet sich mit dem verkümmerten Jochbeine. Zwischen- und Oberkiefer haben eine Reihe Zähne. Die sehr breiten Pflugschaarbeine haben am Vorderrande wahrscheinlich eine Querreihe Zähne, welche der Zwischenkieferreihe parallel geht. Der Keilbeinkörper sehr breit, auch die Flügelbeine sind plattenförmig. An den seitlichen Hinterhauptsbeinen kann man die beiden Condyli noch erkennen. Die Wirbelkörper sind tief biconcav, kurze Querfortsätze und Rippenstummel vorhanden. Bis zum Heiligenbeine stehen 21 Wirbel, am 21ten ist das Becken befestigt. An dem 2' 10" langen Exemplar im brittischen Museum zählt Cuvier 15 Schwanzwirbel, doch sind die hintern noch so dick, daß man wohl 24 wie beim lebenden Riesensalamander annehmen kann. Die vier Füße haben vielleicht jeder vier Finger, vom Brustgürtel kennt man nur das Coracoideum, weil die übrigen wie bei Salamandern verknorpelten. Auch Coprolithen hat Tschudi gefunden, welche auf eine Nahrung von Fischen weisen. Die Totallänge des Thiers nimmt Cuvier gegen 3' 5" an.

Seit Scheuchzer sind in der Deutung dieses merkwürdigen Batrachiers viele Mißgriffe gemacht. Geßner glaubte später, daß es wohl ein Wels (Silurus glanis) sein könnte, der berühmte holländische Anatom Peter Camper dachte an versteinerte Eidechsen. Erst Cuvier wies ihm seine richtige Stelle unter den Salamandern an. Besonders groß scheint die Aehnlichkeit der Schädelbildung mit *Salamandra gigantea* (Menopoma giganteum), die 15—18" lang in den Flüssen und Seen der Alleghany-gebirge in Nordamerika lebt, sich mit der Angel fängt, und nur 24 Stunden außerhalb des Wassers leben kann. Am nächsten jedoch unter allen lebenden Formen steht die *Salamandra maxima* (Megalobatrachus), von welcher Herr v. Siebold ein lebendes Exemplar nach Leyden brachte, wo es in einem Wasserbehälter fortlebt, und sich wie das Oeninger Thier von Fischen nährt. Allein dasselbe erreicht nicht die Länge von 3', so daß es von den fossilen noch an Größe übertroffen wird. In der That eine merkwürdige Weltordnung, daß heute auf den entferntesten Inseln der Erde, wie Japan, die Typen leben, die früher unsere Seen bevölkerten.

Es gibt auch Schwanzlurche mit bleibenden Kiemen, die in Büscheln am Halse heraushängen. Sie nähern sich dadurch den Fischen und heißen deshalb mit Recht Fischmolche: ***Proteus anguineus***, aus den unterirdischen Gewässern des Kalkgebirges von Krain; ***Siredon pisciformis*** (Axolotl) aus den Bergseen Mexico's und ***Siren lacertina*** im Schlamm der Sümpfe von Carolina sind die Hauptformen. Aber man kennt sie noch nicht fossil.

Eben so unbekannt sind die fossilen c) ***Caecilien***. Desto merkwürdiger aber die

d) Panzerlurche (Mastodonsaurier.)

Diese Riesenbatrachier in ihrer Art so merkwürdig als die Meeres- und Flugsaurier zeigen so viel Eigenthümlichkeiten im Schädelbau, daß man sie wohl zu einer besondern Ordnung unter den Amphibien erheben

könnte, die aber jedenfalls an das Ende gehört und den Uebergang zu den Fischen bildet. Unser bester Kenner fossiler Fische, Prof. Agassiz, hat sie daher geradezu zu den Fischen stellen wollen. Andere haben sie wieder den Krokodilen näher zu bringen gesucht, allein das Kopfknochengerüst stimmt doch zu gut mit wahrhaften Froschschädeln, als daß man sie trennen dürfte. Man kennt bis jetzt hauptsächlich die Schädel, und unter allen wieder am besten den vom **Mastodonsaurus robustus** des grünen Keupersandstein's von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart, den ich daher bei der Beschreibung zu Grund legen will nach Anleitung meiner Abhandlung „die Mastodonsaurier im grünen Keupersandsteine Württemberg's sind Batrachier. Nebst vier Kupfertafeln. Tübingen 1850.

An den Köpfen muß man wesentlich die äußere Schilderdecke von den innern Schädelknochen unterscheiden, was bisher nicht geschehen und woraus viele Mißdeutungen erwuchsen. Alle sind stark deprimirt, liegen daher im Gestein nie auf der Seite.

Die Schilderdecke Tab. 11. Fig. 9. zeigt auf der Oberseite tiefe Sculpturen und hat innen ein zelliges Knochengewebe, drei paarige Löcher und ein unpaariges zeichnen sich darauf aus: das unpaarige vollkommen kreisrund auf der Oberseite, querelliptisch auf der untern, ist das Scheitelloch, wie bei den Lacerten; vorn an der Spitze stehen kleine Nasenlöcher, in der Mitte die großen Augen A, hinten die trapezoidalen Ohrlöcher S, welche bei vielen Species aber nur einen nach hinten geöffneten Schlitz zu bilden scheinen. Die Schilderdecke selbst besteht aus 13 Plattenpaaren, die unter sich durch zackige Näthe zu einem Ganzen verbunden werden: die beiden Hinterhauptsplatten 8 bilden zusammen ein Sechseck; die beiden Scheitelplatten 7 ein Trapez, in der Mitte vom Scheitelloche durchbohrt; die Hauptstirnbeine 1 sind sehr lang, und stoßen mit ihrem schmalen Querfortsatze an den innern Augenrand. Auf der Unterseite zwischen den Augen sieht man immer zwei eiförmige Anbrüche, wo das Siebbein die Hirnhöhle vorn geschlossen hat, was sehr an Frosch erinnert. Die Nasenbeine 3 nehmen einen bedeutenden Umfang ein, hinten hat jedes einen spitzen Fortsatz, und vorn begränzt es das Nasenloch seiner Seite. Die Vorderstirnbeine 2 lang und schmal stoßen an die Vorderseite des Augenrandes, die Hinterstirnbeine 4 von halbmondförmiger Gestalt dagegen an den hintern Innenrand und die Vorderjochbeine 19′ an den Hinterrand. Die großen Paukenplatten 26′ umfassen die äußere Hälfte des Ohrloches, die Zitzenplatten 23′ dagegen die innere Hälfte. Die Schlafplatten 12 bilden ein schönes Sechseck in der Mitte zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch. Das eigentliche Jochbein 19 (Hinterjochbein) hat die Lage wie bei Fröschen und trägt zur Articulation des Unterkiefers mit bei. Hinten verdickt es sich daher kopfförmig, und auch sein Außenrand wird dick. Es liegt in der unmittelbaren Fortsetzung der Oberkiefer 18, welche den Honpttheil des Außenrandes von der Schilderdecke bilden, und bis an die Augenhöhle hinaufstoßen. Die Zwischenkiefer 17 sind zwar vorhanden, aber schwer zu beobachten. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Vorderstirnbein schiebt sich noch eine kleine Zwickelplatte z ein, die man fälschlich als Thränenbein gedeutet hat. Nimmt man diese Schilderdecke weg so treten darunter erst die eigentlichen

Schädelknochen Tab. 11. Fig. 10. hervor, die so weit sie erkannt werden können über die Analogieen mit Fröschen nichts zu wünschen übrig lassen. Gleich die seitlichen Hinterhauptsbeine mit ihren zwei weitgetrennten Gelenkköpfen bieten eine von Jäger längst erkannte schlagende Verwandtschaft dar, und außer diesen ist nichts weiter da, es fehlt das obere und untere Hinterhauptsbein, wie bei den Fröschen. Das Keilbein 6 bildet einen langen schmalen Fortsatz nach vorn, daher gewinnen auch die großen Gaumenlöcher G so ungeheuer an Umfang. Auch von dem porösen Knochengewebe der Keilbeinflügel finden sich Andeutungen. Vorzüglich stimmen die außerordentlich entwickelten Flügelbeine 25, welche sich hinten in schönen Bogen nach außen krümmen, um den Unterkiefern eine Gelenkfläche zu geben. Auch die Art wie das Siebbein vorn die Hirnhöhle schließt, und wie diese seitlich in großen Fontanellen offen stand, gleicht auffallend den Fröschen. Dringen wir nun vollends in das Ohr ein zu den Paukenbeinen 26 und Felsenbeinen 27, so schließen diese nur vorn die Paukenhöhle, hinten war dieselbe dagegen häutig geschlossen, und oben darüber war das Paukenfell im Ohrloch S horizontal ausgespannt, selbst den kleinen Ohrknochen (Columella) kann man noch in seiner Stellung beobachten, wie er mit seinem Oberende die Mitte des Paukenfells berührt hat (Fig. 9. bei S). Man wird hier durch die gleiche Anordnung förmlich überrascht, ja bei der Schwierigkeit der Untersuchungen kann man mit einem Froschschädel in der Hand die meisten besiegen. Die Vorderseite des Gaumendachs kenne ich zwar nur unvollkommen, doch erinnert sie schon durch ihre auffallende Kürze an Frösche, die Gaumenbeine 22 stimmen ganz gut, sie schließen den Vorderrand der großen Gaumenlöcher, und ohne Zweifel nahmen die Vomera 16 mit Zähnen bedeckt einen großen Raum ein.

Halten wir den Unterschied zwischen Schilderdecke und Schädelknochen gehörig fest, so schwinden plötzlich alle Bedenken, welche man gegen die Froschähnlichkeit aufgeworfen hat. Die Schilder sind verknöcherte Haut, und gerade auch bei lebenden Fröschen schließt sich an vielen Theilen die nackte Haut so eng an die Knochen an, daß man es als eine große Eigenthümlichkeit der Frösche mit Recht hervorgehoben hat. So sieht man auf den ersten Blick, daß man die obern Hinterhauptsplatten 8 nicht als Stellvertreter des obern Hinterhauptsbeines ansehen darf, denn sie strecken sich nur wie eine dünne Haut über den Schädel, während diejenigen Stellen, wo das wahrhafte obere Hinterhauptsbein über dem Hinterhauptsloche seinen Platz haben müßte, wie bei Fröschen offen bleiben. Die vielen Platten, welche zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch jederseits ihre Stelle haben, übertreffen an Zahl schon die bekannten Schädelknochen aller Saurier, und doch liegen darunter erst noch die wahrhaften Pauken- und Felsenbeine, über deren Deutung man gar nicht zweifeln kann. Wären jene Platten zum Theil nicht blos Hautknochen, so müßte man gleich von vorn herein jede Parallelisirung mit bekannten Amphibienschädeln aufgeben, man müßte zu den Fischen hinabsteigen. Sind sie aber Hautknochen, und liegen erst darunter die wahren Schädelknochen verborgen, so heben sich alle Schwierigkeiten von selbst. Freilich vertreten einige von diesen Hautschildern wie z. B. die Scheitel-

beine, Hauptstirnbeine ꝛc., zugleich die Stelle von Schädelknochen, sie pflegen sich aber dann auf ihrer Innenseite besonders zu verdicken, als wäre in diesen Fällen die Knochenmasse nur innig mit der Schildersubstanz verwachsen. Dieß spricht sich vor allem auch im Oberkiefer aus, wo der zahntragende Rand dick und knochenartig wird, während das obere Schild ganz den übrigen Schildern entspricht. Man sieht hier deutlich, daß ein und derselbe Knochen aus wesentlich verschiedenen Theilen bestehen kann.

Der Unterkiefer hat hinten einen sehr weiten Kieferkanal, die innere Wand dieses Kanals ist in der Mitte durchbrochen, auf der Außenseite finden wir wieder sehr ausgezeichnete Sculpturen. Ich kann an der innern Wand nach den Näthen nur drei Knochen unterscheiden: vorn oben das Zahnbein, hinten oben das Gelenkbein, unten das Deckbein.

Zähne haben wir im Unterkiefer nur eine Reihe, allein vorn in der Symphysengegend sollen (wenigstens bei einigen) hinter der Reihe noch zwei Fangzähne sitzen. Im Oberkiefer finden wir dagegen zwei Reihen: die äußere vorn geschlossene Reihe gehört dem Ober- und Zwischenkieferknochen an, der Außenrand dieser Knochen schlägt sich weit über, und auf der Innenseite dieser Ränder sind die Zähne, wie bei Fröschen, angewachsen, und ragen nur mit ihren Spitzen über den Rand hervor; die innere Reihe wird von den Choanen unterbrochen, geht bis hierhin aber genau der äußeren parallel und gehört ohne Zweifel, wie bei Batrachiern, dem Vomer an, man kann sie daher Vomerreihe nennen. Der vorderste unmittelbar hinter den Choanen gelegene ist ein Fangzahn. Vor den Choanen stehen ebenfalls noch 1—2 Fangzähne auf dem Vomer, ja auf dem Innenrande der Choanen kommt noch eine Reihe kleinster Zähne vor, wahrscheinlich auch auf dem Vomer, so daß außer dem Ober- und Zwischenkiefer nur die Vomera noch Zähne hatten, was sich bei Sauriern nie, wohl aber bei Batrachiern findet. Sämmtliche Zähne sind an der Basis gestreift, nach der Spitze hin werden sie dagegen glatt, große Fangzähne haben daher an der Spitze ein zitzenartiges Aussehen, woher der Name Zitzenzahnsaurier. Schleift man die Zähne an der Basis quer an Fig. 3., so zeigen sie zierliche mäandrische Linien (Cämentlinien), welche von der Oberfläche ins Innere dringen. Je weiter nach der Spitze, desto einförmiger werden diese Linien, der ungestreifte Zitzen hat nicht die Spur mehr davon. Eigentlich kann man nur diese Spitze, wo die Cämentlinien nicht mehr zu finden sind, als Zähne ansehen, der Theil mit den Cämentlinien bildet seine Knochenunterlage, die auf das Innigste mit der Kiefermasse verwächst. An der Basis haben die Zähne noch eine zellige Hülle.

Vom übrigen Skelet kennt man hauptsächlich die panzerförmigen Hautschilder, Fig. 5—8., diese zeigen aber so bizarre Formen, daß es noch nicht gelungen ist, ihre Stelle am Körper zu deuten. Diese Schilder sind zum Theil flach, ohne Knochenfortsatz auf der innern Seite, und dann scheinen sie blos in der Haut gelegen zu haben. Andere dagegen zeigen außerordentlich dicke innere Knochenfortsätze, die offenbar Theil an der Skeletbildung nehmen. Wie beim Schädel so traten also

auch am Körper einzelne Knochen so hart an die Außenfläche heran, daß die Haut unmittelbar damit verwuchs. Einzelne Schilder zeigen am Rande matte Stellen ohne Sculpturen, diese Ränder wurden offenbar von dem nächstfolgenden dachziegelförmig bedeckt. Der Form nach kann man symmetrische und unsymmetrische unterscheiden, jene konnten nur in der Medianlinie des Körpers ihre Stelle einnehmen. Bei der großen Verschiedenheit der einzelnen Schilder dürfte es zweckmäßig sein, die wichtigsten durch besondere Namen auszuzeichnen. Zu den symmetrischen gehören: 1) das Rhombenschild Fig. 5., von allen das größte, von rhombenförmiger Gestalt, vorn länger als hinten, und an den Seitenflügeln eine breite bedeckte Fläche. Es scheint nicht auf der Bauchseite, sondern auf dem Nacken des Thiers gesessen zu haben. 2) Das Orthisschild Fig. 7. hat genau den halbelliptischen Umriß einer Orthis jener Muschel aus dem Geschlechte der Brachiopoden. 3) Das Trapezoidalschild hat den Umriß von der Schnabelschale eines Spirifer. Von den unsymmetrischen zeichne ich aus: 1) Die Flügelschilder Fig. 6. von der Form eines **Aptychus**, innen auf dem graden Rande mit dicken Knochenfortsätzen. Sie legten sich mit ihrem längsten converen Rande an den vordern Seitenrand des Rhombenschildes, die Spitze nach vorn gekehrt. 2) Die Monotisschilder Fig. 8. haben den Umriß einer **Monotis**, oben einen graden Rand, an der untern Ecke dagegen eine große sculpturfreie Fläche, die von der folgenden Schuppe bedeckt wurde. 3) Anodontenschilder vom Umriß der **Anodonta**. 4) Randnarbenschild, flügelförmig, oben der ganze lange convere Rand ohne Sculpturen. 5) Das Coracoidalschild hat einen rhombenförmigen Umriß, innen aber einen merkwürdig dicken ausgemuldeten Knochenvorsprung, an den wohl ein Extremitätenknochen eingelenkt haben könnte.

Diese und viele andere Schilder beweisen, daß die Thiere wie die Schildkröten bepanzert sein mußten, und wie hier die Rippen sich zu einem Schilde umwandelten, so nahmen dort einzelne Knochen vom Extremitätengürtel an der Panzerbildung Theil, wenn auch die meisten frei sich im Fleische bildeten.

Die Wirbelkörper sind sehr kurz, biconcav, und auf der Oberseite viel kürzer als auf der untern. Da mit dem Mastodonsaurus auch häufig Nothosaurus zusammen vorkommt, so ist man sehr in Gefahr, manche Knochen des einen für die des andern zu halten.

Schilderstücke sind lange bekannt, wurden aber zum Theil für Trionyr gehalten. Erst im Jahre 1824 fanden sich in der Lettenkohle von Gaildorf Zähne und Hinterschädel mit zwei Condyli, die ihnen sogleich ihre richtige Stellung anwiesen. Seit der Zeit haben sie sich an den verschiedensten Orten, namentlich auch in England und Frankreich gefunden. Sie sind nicht blos auf die Trias beschränkt, sondern sie gehen sogar bis in die obere Region der Steinkohlenformation hinab, gehören daher zu den ältesten Amphibien, welche auf Erden auftreten. Daß gerade die niedrigsten unter den Amphibien, die Batrachier, die Reihe beginnen, darin könnte man einen Fingerzeig für die stufenmäßige Entwickelung, die vom Unvollkommnern zum Vollkommnern schreitet, finden wollen, allein da sich gleich im Kupferschiefer Monitorenartige

Saurier dazwischen schieben, so wirft das einen bedeutenden Schatten auf die Ansicht.

1) *Archegosaurus* Goldf. Tab. 11. Fig. 1. (ἀρχηγός Stammvater), Stammvater der Echsen aus den Thoneisensteingeoden über den Steinkohlen von Lebach bei Saarbrück. Man sieht von den Schädeln zwar wenig Bestimmtes, allein sie liegen nie auf der Seite, was im Allgemeinen gegen Fische spricht, haben ein rundes Scheitelloch, und hinten zwischen Pauken- und Zitzenplatte einen nach hinten geöffneten Ohrschlitz S (fälschlich Schläfgrube genannt). Von den zwei Gelenkköpfen des Hinterhauptsbeines hat man sich noch nicht überzeugen können. Uebrigens spricht der ganze Habitus, die großen ovalen Augenhöhlen, die vollkommene Bedeckung der Schlafgegend durch Schilder, die starke Depression der Schädel für Thiere aus der Gruppe der Mastodonsaurier, mögen auch einzelne Schilder abweichen, und anders zu deuten sein, als sie Goldfuß gedeutet hat. Die gestreiften Zähne scheinen statt der Mäanderlinien des Cäments nur einfache Falten zu haben (Fig. 2.). Der Unterkiefer zeigt hinten außen sehr deutliche Sculpturen. Der Körper ebenfalls auf dem Bauche liegend hat ein sehr fischartiges Ansehen, namentlich ist er mit kleinen eckigen Schuppen bedeckt. Daher hat auch Agassiz einen schon im vorigen Jahrhundert gefundenen Schädel im Naturalienkabinet zu Stuttgart geradezu als Pygopterus lucius zu den sauroiden Fischen gestellt (Jäger, Bayer. Acad. Wiss. 1850. V. pag. 877). Allein wir haben statt der Flossen Extremitätenknochen, die Goldfuß mit denen des Proteus vergleicht. Die Knochen sehen unter sich und den Rippen sehr ähnlich; sie sind platt, in der Mitte verengt, und an beiden Enden etwas erweitert. Die Rippen sind schlanker als die andern, und vorn würde man an einem Exemplar 4 Finger vermuthen.

Von besonderm Interesse ist noch hinten am Schädel ein höchst eigenthümlicher Knochenapparat, den einige für das Zungenbein angesehen haben, der aber doch wohl nur zur Körperbedeckung gerechnet werden kann. Er scheint nicht auf der Bauchseite, sondern im Nacken des Thieres zu liegen. Die größte Platte ist rhombenförmig, liegt in der Medianlinie, und erinnert auffallend an das große Rhombenschild der Keupermastodonsaurier. Daran stoßen auf der Vorderseite zwei Flügelschilder, über denen hinten ein langer scheinbar gegliederter Stiel hinausragt, der am Ende sich schippenförmig erweitert, nach Burmeister Schlüsselbeine (siehe die Mast. des grün. Keup. Tab. 3. Fig. 8.). Goldfuß glaubt sogar auch Reste von Kiemen entdeckt zu haben, indeß das beruht auf sehr unzuverlässigen Anzeichen, doch weist Burmeister vor dem Rhombenschilde noch das wahrhafte Zungenbein nebst Hörnern nach (Labyrinthodonten III, Tab. 2. Fig. 1. a. b.).

Läßt sich nun auch nicht leugnen, daß diese ersten Thiere von den spätern bedeutend abweichen (schon in Hinsicht auf ihre Hautschilder), so kann man doch die zum Theil sprechenden Analogien der Schädel nicht leugnen.

Archegosaurus Dechenii Tab. 11. Fig. 1. Goldf. (Beitr. zur vorweltl. Fauna Tab. 1 u. 2.). Der Schädel $6^1/_2$" lang würde nach dem Krokodil beurtheilt ein Thier von $3^1/_2$' andeuten, allein die bekannten Körper weisen auf viel kleinere Dimensionen hin.

Archegosaurus medius Goldf. (l. c. Tab. 3. Fig. 8.), Schädel 3" lang und 2" 2''' breit, scheint nicht wesentlich von dem noch kleinern A. minor verschieden. Es kommen mit ihm Schuppen und Flossenstacheln vom Acanthodes Bronnii vor, die man nicht zum Thier rechnen darf, wie fälschlich geschehen ist. In den Augenhöhlen liegen oblonge Schuppen, welche wie bei Ichthyosaurus die Sclerotica verstärken. Burmeister hält diese nur für junge Exemplare von Dechenii, erkennt aber eine zweite Species *A. latirostris* Jordan (Verhandl. d. nat. Vereins der Rheinlande Bd. IV. Tab. 4. Fig. 2 u. 3.) an.

Wie schon erwähnt gehört *Pygopterus lucius* Ag. ebenfalls zum Archegosaurus, und H. v. Meyer behauptet mit Recht, daß *Sclerocephalus Hauseri* Goldf. (l. c. Tab. 4. Fig. 1—3.) aus dem schwarzen Schieferthon über den Steinkohlenlagern bei Heimkirchen nördlich Kaiserslautern kein Fisch, sondern eine weitere Species vom Archegosaurus sei. Wenigstens seine Lage auf dem Bauche deutet das an, dazu kommen die schönen Sculpturen der Schädelplatten, über deren Gruppirung bei der Zerrissenheit des Schädels man aber leider keine vollkommene Sicherheit bekommt. Die Zähne sind an der Basis gestreift, an der Spitze dagegen nicht.

Im Allgemeinen muß man Fische, wenn sie auf dem Bauche liegen, also von oben niedergedrückt sind, stets mit besonderer Rücksicht auf diese Saurierfamilie untersuchen. Vergleiche auch H. v. Meyer's *Apateon pedestris* (Palaeontographica Tab. 20. Fig. 1.) aus den bituminösen Steinkohlenschiefern von Münsterappel in Rheinbayern, es ist ein kleines undeutliches Ding von 16''' Länge, was freilich keine sichern Aufschlüsse gewähren dürfte, ob es Fisch, Eidechse oder Batrachier sei.

Zygosaurus lucius Eichwald (Bulletin Société Nat. de Moscou 1848. II. Tab. 2—4) aus dem Zechstein des Gouvern. Perm gehört wahrscheinlich auch zu den Labyrinthodonten. Der Schädel ist nur 6²/₃" lang. Siehe auch Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 876.

2) *Trematosaurus Braunii* Burmeister (die Labyrinthodonten aus dem bunten Sandst. Bernb. 1849.) findet sich im weißfarbigen obern bunten Sandsteine an der Saale bei Bernburg (τρεμα Loch), Lochsaurier genannt, um auf das rundliche Loch im Scheitelbeine hinzuweisen, was freilich allen gemein ist. Die Augenhöhlen liegen der vordern Hälfte genähert. Zwischen Augen- und Nasenlöchern eine Brille, d. h. die Schilder haben eine leierförmige Furche. Hinten sind Ohrschlitze, an deren Ende ebenfalls eine elliptische Furche beginnt, welche hinten die Schlafgegend einnimmt.

Das Hauptstirnbein nimmt an der Bildung des innern Augenhöhlenrandes nicht Theil. Auffallenderweise nehmen die Zähne der Vomerreihe von hinten nach vorn allmälig an Größe zu, so daß sie allmälig in den großen Fangzahn hinter den Choanen übergehen. Auf dem Innenrande der Choanen stehen vier kleine Zähnchen, und vor den Choanen noch zwei Fangzähne. Auch im Unterkiefer steht in der Symphysengegend hinter der Reihe jederseits ein großer Fangzahn. Die Schädel spitzen sich vorn ziemlich stark zu, sind 8²/₃" lang und 4³/₄" breit. Es finden sich auch Schilder, denen der Keupermastodonsaurier ähnlich,

und die Anschliffe der Zähne zeigen mäandrische Linien. Es wäre dieses also der erste ausgezeichnete Repräsentant der ächten Mastodonsaurier.

Aus dem mittlern Buntensandstein von Sulzbad (Bas-Rhin) hat H. v. Meyer ein 10" langes Kieferstück des Straßburger Museums abgebildet, das *Odontosaurus Voltzii* genannt wird, auch Schilderstücke, wie z. B. ein Rhombenschild, haben sich dort gefunden. Auch der *Labyrinthodon Fürstenbergianus*, der Abdruck eines 9" langen Schädels aus dem obern Buntensandstein des Schwarzwaldes von Herzogenweiler, würde der Dimension nach mit Trematosaurus gut stimmen.

3) *Mastodonsaurus giganteus* Tab. 11. Fig. 3 u. 4., Jäg. Foss. Rept. Würt. Tab. 5. Fig. 1 u. 2; Meyer und Plieninger Beitr. zur Palaeont. Würt. Tab. 3—7. Hauptsächlich in der Lettenkohlenformation von Gaildorf, auch bei Crailsheim und Bibersfeld zusammen mit Nothosaurus. Die gegen 2½' langen und 2' breiten parabolischen stark niedergedrückten Schädel haben ihre ovalen Augenhöhlen in der hintern Schädelhälfte, das Scheitelloch fehlt nicht, und hinten scheinen Ohrschlitze vorhanden gewesen zu sein. Die Nasenlöcher vorn klein. Die Gränzen der Schilder kann man nicht unterscheiden, allein ihre Oberfläche hat ausgezeichnete Sculpturen, und wie bei Trematosaurus ist vorn eine leierförmige Brille, und hinten auf der Wange jederseits eine elliptische Furche. Bei einem Schädel sieht man drei große Fangzähne in der Vorderreihe, auch der Unterkiefer soll zwei große Fangzähne haben, für die sich im Oberkiefer zwei besondere Löcher vorfinden, durch welche die Zähne hindurch gehen und wegen ihrer Länge mit ihren Spitzen über die Nasenlöcher herausstehen. Die Fangzähne des Oberkiefers dagegen liegen bei geschlossenem Maule am Innenrande der Unterkieferäste. Rhombenschild und Flügelschilder haben sich mehrfach gefunden, die innern Fortsätze der Flügelschilder sind von außerordentlicher Stärke. Wirbelkörper mit großen Bogen und einige andere Knochen sind bekannt, allein da auch Nothosaurusreste mit vorkommen, so kann man sich nach den vorhandenen Zeichnungen über die Extremitäten noch keine sichere Ansicht verschaffen.

An den Zähnen dieser Gaildorfer Thiere hat Owen zuerst den mäandrischen Verlauf der Cämentlinien nachgewiesen, und in der That eignen sich auch keine besser zu dieser Beobachtung. Man darf sie nur auf einem rauhen Steine anschleifen, dann mit einem feinern Schleifsteine die Krätze wegschaffen und in flacher Hand ein wenig reiben, so tritt die innere Struktur in ihrer ganzen Pracht hervor, ist sogar mit bloßem Auge sichtbar. Darnach nannte Owen das Geschlecht *Labyrinthodon*, ein Name, den man jetzt auch wohl auf die ganze Gruppe der Panzerlurche überzutragen pflegt. Indessen ist der ältere Name „Zitzenzahnsaurier" nicht minder bezeichnend, er wurde nach dem zuerst gefundenen riesigen Fangzahn von 4" Länge und 1½" Dicke gemacht, während Jäger glaubte, daß der zugleich mitgefundene Hinterschädel mit seinen zwei so ausgezeichneten Gelenkköpfen einem andern neuen Thiere *Salamandroides giganteus* angehöre. Da nun aber beide Zahn und Hirnschädel zusammengehören, so muß dies Thier wohl obigen Namen behalten.

Es sind in unserer Lettenkohle noch manche Stücke gefunden, die

entschieden andern Species angehören, namentlich auch in Hinsicht auf die feinern Sculpturen der Schilder. Doch sind diese noch nicht gezeichnet.

Aus dem Muschelkalke von Lüneville erwähnt H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1842 pag. 584.) einen Xestorrhytias Perrinii.

Aus dem bunten Sandsteine (Newred) von Warwick und andern Orten führt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI. tab. 43—47) Bruchstücke von mehr als vier Species von Labyrinthodon an. Sie liefern wenigstens den Beweis für die große Verbreitung des merkwürdigen Geschlechts. Er glaubt in mehreren Knochen Verwandtschaft mit Batrachiern zu erkennen, und ist sogar der Meinung, daß die Heßberger Thierfährten pag. 38. von ihnen herrührten, die wie große Riesenfrösche im Schlamme herumwateten. So weit ist man aber in ihrer Kenntniß noch nicht vorgeschritten.

4) *Mastodonsaurus robustus*, Münster's Capitosaurus (capito Großkopf) aus dem grünen Sandsteine der mittlern Keuperformation. Wir haben ihn der allgemeinen Beschreibung oben zu Grunde gelegt. Die Ohrlöcher sind hinten geschlossen, die Augenhöhlen liegen in der hintern Hälfte. Die Zähne der Vomerreihe alle klein, nur der eine Fangzahn hinter den Choanen wird groß, außerdem noch zwei Fangzähne vor den Choanen, auf die Reihe kleiner Zähne innerhalb des Choanenrandes kann man wohl 20 annehmen. Die Schädel im Durchschnitt gegen 2' lang und $1^1/_2$' breit, und sehr stark deprimirt.

Metopias diagnosticus Meyer (Beitr. zur Palaeont. Würt. Tab. 10. Fig. 1.) von dem gleichen Fundorte, hat die Augenhöhle in der vordern Schädelhälfte, die Hauptstirnbeine treten nicht an den innern Augenhöhlenrand.

Im grünen Keupersandsteine kommen Schädelbruchstücke von Thieren vor, die auf Schädel von 4' Länge schließen lassen. Ueber diesem Sandsteine werden die Spuren der Mastodonsaurier mindestens sehr sparsam, doch scheinen sie durch den weißen Sandstein bis hart an die Gränze des Lias fortzusetzen.

Phytosaurus cylindricodon Jäg.

Im weißen Keupersandsteine (sogenannten Stubensandsteine) am linken Thalgehänge des Neckars zwei Stunden unterhalb Tübingen dem Dorfe Altenburg gegenüber haben sich merkwürdige Steinkerne gefunden, die Jäger (Foss. Rept. Würt. Tab. 6.) einem pflanzenfressenden Saurier zuschreibt. Nach den Abdrücken zu schließen hatten die Thiere eine schmale parabolische Schnautzenspitze. Das Hauptstück der vorderen Schnautzenspitze ist 11" lang, und etwa 2" breit mit 30 Stück Zähnen in jeder Reihe, davon der vorderste ein großer Fangzahn. Die sogenannten Zähne erheben sich als sehr regelmäßige 10''' hohe und 3''' breite Cylinder in gedrängter Reihe, oben am freien Ende mit converer Oberfläche endigend. Sie bestehen nur aus Steinmasse mit Malachit durchdrungen und haben auf der Oberfläche ein massiges Gewebe, wie man es an der Wurzel der Mastodonsaurierzähne findet. Es ist gar keinem Zweifel unterworfen, daß es Ausfüllungen hohler Räume sind. Nun findet man zwischen den an den äußern Kieferrand angewachsenen Zahnwurzeln der Masto-

donsaurier des grünen Keupersandsteins ganz ähnliche Vertiefungen und Ausfüllungen, die es mehr als wahrscheinlich machen, daß Cylindricodon denselben Ursprung hat. Auch die zweigartigen Kerne (Jäger l. c. Tab. 6. Fig. 16.) weisen darauf hin, und sind Ausfüllungen des Oberkieferkanals, die in ganz gleicher Weise auch bei M. robustus vorkommen. *Phytosaurus cubicodon* l. c. Fig. 17—20. weist noch sicherer auf Ausfüllungen von Zahn-Canälen hin, denn sie finden sich in den Kieferknochen in ganz ähnlicher Weise wieder (Mastod. Gr. Keup. und Batrachier Tab. 3. Fig. 14.).

Immerhin hat aber die so außerordentlich regelmäßige Steinkernbildung etwas sehr Auffallendes, und in dieser Beziehung werden die Stücke noch lange die ganz besondere Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Otozoum Tab. 10. Fig. 6. (Ὦτος ein Riesenname) nennt Hitchcock (Silliman's Amer. Journ. 2 ser. IV. pag. 54.) vierzehige 20 Zoll lange Fußfährten aus dem bunten Sandsteine von Connecticut mit 3, 4, 3, 3 Phalangen, hinter den beiden äußern Zehen sieht man noch die Eindrücke von den Zwischenfußknochen. Er schreibt sie zweibeinigen Batrachiern zu. Da der zeitlebens seine Kiemen behaltende Siren ebenfalls nur zwei Beine, aber einen sehr großen Schwanz habe, so dürfe man den Schwanz nur wegdenken! Ja vergleicht man den Fuß eines Embryo von Alytis obstetricans mit dem fossilen Fußabdruck, so zeigt er allerdings Aehnlichkeiten. Da nun ferner Agassiz gezeigt hat, daß der Bau ausgewachsener Thiere in alten Formationen oft mit Embryonen der Jetztwelt übereinstimmt, so glaubt Hitchcock darin einen Grund für seine Ansicht zu finden. Mehrere von den Ornithichniten pag. 81. werden demnach zu den Fröschen gestellt. Deane (Silliman's Amer. Journ. 2 ser. III. p. 78.) weist sogar fünfzehige Riesenfrösche nach sammt den Eindrücken der Schenkel. Wer weiß, welch wundersame Geschöpfe hier die Zeit noch zu Tage fördern wird, wenn auch diese Ansichten nur kühne Hypothesen sein mögen.

Vierte Klasse:

Fische. Pisces.

Sie zeigen unter den Wirbelthieren die niedrigste Organisation, athmen durch Kiemen, leben daher auch nur im Wasser. Die Nasenlöcher öffnen sich nicht mehr durch die Choanen in den Rachen, sondern bilden blos blinde mit der Riechhaut ausgekleidete Säcke. Das Zungenbein ist außerordentlich entwickelt, weil die zum Athmen dienenden Kiemen im Kopfe liegen und ihre Befestigung an ihm finden. Flossen sind ihre Bewegungsorgane: wir haben aber nicht blos die den vordern und hintern Extremitäten entsprechenden paarigen Brust- und Bauchflossen, sondern auch eine unpaarige Rücken-, After- und Schwanzflosse. Die Afterflosse steht stets hinter dem After, und da der verticale Schwanz zum hauptsächlichsten Bewegungsorgane wird, so übertrifft er an Länge und Schwere oft den ganzen übrigen Körper. Wir finden in dieser Klasse die größte Spaltung des Skelets, besonders des Schädels, daher wird es öfter außerordentlich schwer, die einzelnen Stücke auf die analogen der höhern Wirbelthiere zurückzuführen. Die Zähne haben

ungewöhnlich mannigfaltige Formen, und da sie von allen Resten sich am leichtesten erhalten, so bieten sie vielen Stoff zu Betrachtungen. Sie finden sich auf allen Knochen des Maules: auf Ober-, Unter- und Zwischenkiefer, auf Gaumen-, Flügel- und Pflugschaarbeinen, auf dem Keil- und Zungenbeine, ja selbst auf den Kiemenbögen und Schlundknochen. Wenn die Thiere feste Körper wie Muscheln zerbeißen, so bilden diese Zähne ein förmliches Pflaster, bei den räuberischen Geschlechtern mehr spieß- und schwertförmige Spitzen. Ferner liefert die mit Schuppen bedeckte Haut ein so wichtiges Merkmal, daß Agassiz darnach vier Ordnungen feststellte:

1) *Placoiden* (πλάξ Platte). Die Haut mit vieleckigen oder rundlichen Schmelzplatten bedeckt, dahin gehören besonders die Haie und Rochen.

2) *Ganoiden* (γάνος Glanz). Eckschupper glänzen oft sehr stark und gleichen dicken Panzern von viereckiger Form. Sie finden sich hauptsächlich in den ältern Formationen, und sind in der Gegenwart nur kümmerlich vertreten.

3) *Cycloiden* (κύκλος Kreis). Tab. 19. Fig. 28. Die dünnen Schuppen sind kreisförmig und am Hinterrande nicht gezähnt. Es gehören zu ihnen die meisten der Weichflosser.

4) *Ctenoiden* (κτείς Kamm). Tab. 19. Fig. 25. Die Schuppen am Hinterrande gezähnt. Begreift hauptsächlich die Stachelflosser.

Die Eintheilung hat für den Petrefaktologen manches Praktische, ist aber von mehreren Zoologen angegriffen worden, namentlich von Johannes Müller (Abhandl. Berliner Akad. 1844). Indessen wird allgemein angenommen, daß zu der alten Aristotelischen Eintheilung in Knorpel- und Grätenfische, Agassiz noch ein Mittelglied, die *Ganoiden*, welche beide mit einander vermitteln, glücklich hinzugefügt hat, und das ist zuletzt die Hauptsache. Denn ob man die einzelnen Familien in der Reihenfolge mehr hier oder dorthin setzen will, hängt von den untergeordneten Kennzeichen ab, wir haben daher folgende drei Grundtypen:

I. Knorpelfische, Selachier (τά σελάχη Arist.).

II. *Ganoiden*. Eckschupper.

III. Knochenfische. Pisces ossei (Teleostei Müll.).

Die Fische, als die unvollkommensten unter den Wirbelthieren, greifen am tiefsten in den Formationen hinab, man hat sie durch das Kohlengebirge hindurch, in dessen oberer Region die ersten Panzerlurche auftraten, bis zur mittlern Uebergangsformation (Obersilurisch) verfolgt, nur das untere Uebergangsgebirge, die horizontal gelagerten Vaginatenkalke, haben noch keine Anzeichen geliefert. Unser Hauptführer werden die „Recherches sur les poissons fossiles par L. Agassiz, Neuchatel 1833—43“ sein.

Um die Kennzeichen in gehöriger Schärfe auffassen zu können, muß man vor allen Dingen sich das Skelet eines Knochenfisches zu verschaffen suchen. Cuvier wählte als Typus den Barsch (Perca fluviatilis) Tab. 12, dessen musterhafter Darstellung wir Folgendes entlehnen:

Die Schädelknochen.

Das Hirn wird von oben durch die Hauptstirnbeine (1 frontaux principaux) geschützt, diese die größten aller Schädelknochen. Von außen lagern sich die Vorderstirnbeine (2 frontaux antérieurs) daran, sie schützen das Auge im vordern Winkel, sind aber von der vordersten großen Jochbeinschuppe 19 bedeckt, für deren Gelenkkopf sie außen eine Gelenkgrube haben. Vor den Hauptstirnbeinen in der Medianlinie hat das unpaarige Nasenbein (3 nasal, Siebbein ethmoïde Cuv.) seinen Platz, es ist von den Nasengängen durchbohrt, die unmittelbar zum Hirn gehen und nicht mehr wie bei höhern Thieren in den Mund laufen. Hinten unten kommen die Hinterstirnbeine (4 frontaux postérieurs), sie schützen den hintern Augenwinkel. Das Basilarbein (5 Basilaire) bildet die untere Gränze des Hinterhauptloches und zeichnet sich durch seine Gelenkgrube am Hinterende an derjenigen Stelle aus, wo bei allen übrigen Wirbelthieren ein oder zwei Gelenkköpfe vorkommen; davor erstreckt sich der Länge nach der Keilbeinkörper (6 sphénoïde principal), beide sind unpaarig. Die Scheitelbeine (7 pariétaux) liegen hinter den Stirnbeinen, sind klein und erreichen die Medianlinien nicht, weil sich das obere Hinterhauptsbein (8 Occipital supérieur) dazwischen legt, das daher auch wohl Zwischenscheitelbein genannt worden ist und sich an seinem hohen senkrechten Kamm leicht erkennen läßt. An diesen Kamm heftet sich das starke Nackenband. Die äußern Hinterhauptsbeine (9 Occipitaux externes) lassen sich leicht an dem nach hinten vorspringenden Fortsatz erkennen. Die seitlichen Hinterhauptsbeine (10 Occipitaux latéraux) schützen das Rückenmark von der Seite und oben, und erweitern sich jederseits zu einer flachen Gelenkfläche. Die großen Keilbeinflügel (11 Grandes ailes du sphénoïde) bilden platte flach bombirte Platten, welche das Hirn hauptsächlich unten von den Seiten schützen. Sie haben unmittelbar vor dem Basilarbeine und den seitlichen Hinterhauptsbeinen ihren Platz. Oben bilden sie die halbe Gelenkfläche für den Kopf des Zitzenbeins 23. Die Schlafbeine (12 temporaux, Cuvier's Mastoïdiens) zeichnen sich oben durch eine lange canelirte Gräte aus, welche hinten in einen langen Dorn fortsetzt, der Dorn dringt in's Fleisch und dient dem Brustgürtel zum Haltpunkt. Zugleich findet sich auf der Außenseite eine längliche Gelenkgrube, in welche der hintere Gelenkkopf des Zitzenbeines 23 paßt. Zwischen dieser sogenannten Seitengrube und der Gelenkfläche des seitlichen Hinterhauptsbeines 10 haben die hintern Hinterhauptsbeine (Occipitaux postérieurs, Cuvier's Felsenbeine) ihren Platz, unbedeutende Platten. Die kleinen Keilbeinflügel (14 ailes orbitaires du sphénoïde) finden sich vor den großen Flügeln auf der Hinterwand der Augenhöhlen. Das vordere Keilbein (15 sphénoïde antérieur) ist ein kleiner unpaariger gegabelter Knochen, dessen Stiel sich auf den Keilbeinkörper stützt, und dessen Gabeln sich an die kleinen Keilbeinflügel heften. Das Pflugschaarbein (16 Vomer) liegt in der Fortsetzung des Keilbeinkörpers unter dem Nasenbeine, ist mit einem Haufen Zähne bewaffnet und bildet die äußerste Spitze des Schädelgerüstes. Kocht man einen Barsch, so kann man die Gesichtsknochen leicht alle trennen, nur die ebengenannten sechszehnerlei Schädelknochen bilden ein zusammen-

hängendes Gerüst. Man lege dasselbe in warmes Seifenwasser, um es zu entfetten, und das Auffinden der genannten Stücke wird nur wenig Schwierigkeit machen. Die Schädelhöhle ist vorn zwischen Hauptstirnbein- und Keilbeinkörper nicht geschlossen, die Basis der Hirnhöhle hohl, hinten zwischen den Gräten der Schlaf- und äußern Hinterhauptsbeine finden sich außerordentlich tiefe Schlafgruben.

Die Gesichtsknochen.

Sie beginnen an der äußersten Mundspitze mit den Zwischenkiefern (17 Intermaxillaires), die mit Zähnen bewaffnet den Haupttheil der Oberkinnlade bilden. Die Oberkiefer (18 maxillaires supérieurs) sind unbewaffnet, und ziehen sich hinter den Zwischenkiefern schief hinab. Bei vielen Fischen findet man darüber noch accessorische Knochenplatten (Surmaxillaires). Beide Beine sind sehr beweglich. Die Jochbeinplatten (19 Jugaux, Wangenplatten) bestehen aus einer Reihe von Platten, welche sich unter dem Auge vom Vorder- zum Hinterstirnbein hinziehen, man nennt sie deshalb auch Infraorbitalplatten. Die vorderste darunter begränzt das Nasenloch an seinem äußern Rande, und hat innen einen Gelenkkopf, der in eine Gelenkgrube des Vorderstirnbeins 2 paßt. Ihnen entsprechend finden sich auf der Innenseite der Nasenlöcher zwei bewegliche Platten, welche Cuvier Nasenbeine (20 Nasaux) nennt, die Agassiz aber als Olfactivs von dem wirklichen Nasenbeine 3 unterscheidet. Die Supratemporalplatten (21 Os muqueux) hinten über den großen Schlafgruben gehören zu derselben Klasse von Knochen, sie bilden für den Verlauf der Schleimkanäle eine Stütze. Die Gaumenbeine (22 Palatins) lassen sich leicht an ihrem Haufen Zähne erkennen, die mit der Vomerreihe eine Parallellinie bilden, vorn ein Fortsatz mit Gelenkfläche, der zum Oberkiefer geht. Die Zitzenbeine (23 Mastoïdiens Ag., Temporaux Cuv.) oben breit und unten schmal gehören zu den wichtigsten und häufig gesehenen. Oben haben sie zwei Gelenkköpfe: einen vordern runden, welcher sich in eine tiefe Gelenkgrube zwischen Hinterstirnbein 4 und große Keilbeinflügel 11 legt, und einen hintern länglichen, welcher in eine gleich geformte Grube der Schlafbeine 12 paßt. Hinten oben findet sich ein großer Gelenkkopf für das Operculum, und außen eine Längsgräte, hinter welcher sich der Vorderrand des Praeoperculum anschmiegt. Unten setzt sich ein schmaler stielförmiger Knochen an, welchen Agassiz tympano-malléal 31 nennt. Die Querbeine (24 Os transverses) sind schmale zweiarmige Knochen, welche Gaumenbein 22 mit Quadratbein 26 verbinden. Hinten an ihren obern Arm legen sich die Flügelbeine (25 Ptérygoidiens), dünne schuppenartige Platten, an ihren untern Arm dagegen die Quadratbeine (26 Os carrés) dreiseitige Knochen, vorn mit einem kräftigen Gelenkkopf, welcher zum Gelenkbein 35 geht. Die Paukenbeine (27 Caisses Ag., Temporaux Cuv.), dünne Platten oben mit flachen Concavitäten, legen sich an den Hinterrand der Quadratbeine 26. Die *Opercula* (28 Opercules) zeichnen sich an ihrem Hinterrande durch zwei Stacheln aus, einen obern großen, und untern kleinen. Vorn innen an der Spitze des Dreiecks findet sich eine Gelenkfläche, welche mit dem hintern Gelenkkopf des Zitzenbeins 23 articulirt. Die Styloidknochen

(29 Os styloïdes) befestigen das Zungenbein an das Unterende des Zitzenbeins 23, man darf sie nicht mit dem davorstehenden tympano-malléal 31 verwechseln. Die *Praeopercula* (30 Préopercules) decken die Vorderränder vom Operculum und Interoperculum, sind am Hinterrande stark gezähnt, und der Länge nach von Schleimkanälen durchzogen. Die *Tympano-malleals* (31 Tympano-malléaux) den Styloidknochen sehr ähnlich bilden die Fortsetzung des untern schmalen Endes vom Zitzenbein 23 und legen sich in einen Ausschnitt am Unterende des Hinterrandes vom Quadratbein 26. Die *Subopercula* (32 Sousopercules) liegen am Unterrande der Opercula, umfassen deren vordern und unteren Winkel und sind von unten fein gezähnt. Die *Interopercula* (33 Interopercules) liegen unter den horizontalen Aesten der Praeopercula und sind hinten am Unterrande ebenfalls fein gezähnt, entsprechend den Suboperkulen, die hinter ihnen folgen. Die Unterkieferäste bestehen je aus drei Stücken: vorn aus dem Zahnbein (34 Dentaire) oben mit feinen Zähnen, und hinten stark gegabelt. In die Gabel paßt das Gelenkbein (35 Articulaire) hinten oben mit einer gabeligen Gelenkfläche, in welche der Gelenkkopf des Quadratbeins 26 articulirt. Leicht zu übersehen ist endlich das Winkelbein (36 Angulaire), ein kleines Knöchelchen bildet die äußerste hintere untere Ecke, welche sich gegen die Fläche des großen Zungenbeinhornes 38 legt.

Die Athmungswerkzeuge.

Von den bei den Gesichtsknochen soeben genannten Stücken gehören bereits die vier Opercularplatten (28, 30, 32 und 33) sammt dem kleinen Styloidknochen 29 hierher. Dazu kommt noch der bei Fischen so außerordentlich entwickelte Apparat des Zungenbeins. Die Hörner (Fig. 5.) bestehen außer den Styloidknochen je aus 4 Platten: die obere Hälfte (38 moitié supérieure) ist etwas kürzer, als die untere Hälfte (38 moitié inférieure), die den Hauptknochen des Hornes bildet. Beide Knochen haben mit seltener Gleichmäßigkeit ein schaufelförmiges Aussehen. Vorn daran stoßen zwei nebeneinander liegende Gelenkstücke, und zwar das innere Gelenkstück (39 Articulaire interne) und das äußere Gelenkstück (40 Articulaire externe). Die innern Gelenkstücke sind in der Medianlinie nur durch Knorpel geschieden, davor liegt der Zungenknochen (41 Lingual) ein stielförmiges symmetrisches Stück, dahinter das Kielstück (42 Fig. 1. la queue de l'hyoïde), eine senkrechte Platte, welche die Kiemen beider Seiten voneinander getrennt hält, und an seiner hintern obern Ecke der vordersten Spitze des Schultergürtels zur Stütze dient. Die sieben Kiemenhautstrahlen (43 Rayons branchiostègues) lagern sich mit sehr beweglichen Bändern auf die obere und untere Hälfte der Zungenbeinhörner auf. Hinter dem Zungenknochen 41 folgen in der Medianlinie noch drei Stücke des Zungenbeinkörpers, ganz in Knorpel gehüllt: das vordere 53, mittlere 54 und hintere Stück 55. Den Schluß machen hinten die untern Schlundknochen (56 Pharyngiens inférieurs) mit einem länglichen Wulste von Bürstenzähnen bedeckt. Seitlich heften sich an den Zungenbeinkörper die vier Kiemenbögen, welche vor den untern Schlundknochen stehen. Sie bestehen aus mehreren Stücken: die untern

Gelenkstücke (57 Pièces articulaires inférieures) kommen nur den drei ersten Bögen zu, dem hintersten fehlen sie; die untere Hälfte (58 Moitié inférieure) findet sich in allen vier Bögen; die obere Hälfte (61 Moitié supérieure) ebenfalls, sie biegt sich oben über. Die obern Schlundknochen (62 Pharyngiens supérieurs) sind wie die untern mit Bürstenzähnen bedeckt, sie hängen mit der obern Hälfte 61 zusammen, und bilden nur Abgliederungen derselben. Die obern Gelenkstücke (59 Pièces articulaires supérieures) bilden jederseits einen einzigen stielförmigen Knochen, mittelst welcher sich der ganze Kiemenapparat an die großen Keilbeinflügel 11 heftet. Die Bögen selbst sind mit besonders eingelenkten Zahnstücken (63 Dentelures) besetzt, auf denen sich feine Bürstenzähne wie auf den Schlundknochen finden.

Der Brustgürtel (ceinture thoracique) oder Schultergürtel besteht aus je fünf Knochen: den obersten nennt Agassiz Ueberschulterblatt (46 Surscapulaire), er endigt mit zwei Armen, einem hintern längern, der sich an die Grätenspitze des äußern Hinterhauptsbeins 9, und einem vordern kürzern, der sich an die Gräte des Schlafbeins 12 schmiegt, der blattförmige Hintertheil ist am Hinterrande fein gezähnt, und unten in einem schmalen Ausschnitt spielt das Schulterblatt (47 Scapulaire) mit seinem schmalen obern Fortsatze, es ist blattförmig und der Hinterrand fein gezähnt. Der Oberarm (48 Humerus auch Clavicula genannt) bildet den kräftigsten Knochen im ganzen Gürtel, in der hintern Ecke springt ein gezähntes Blatt hinaus, und der vordere horizontale Ast besteht aus zwei Blättern, die sich unter rechtem Winkel schneiden. Das *Coracoideum* besteht aus zwei Stücken: einem blattförmigen 49, das sich unter das gezähnte Blatt des Schlüsselbeines schiebt, und einem stielförmigen 50, dessen hintere Spitze sich im Fleische verliert.

Die Brustflossen stützen sich auf das Flügelbein (51 Cubital), das am Unterrande sich in eine lange nach vorn gekehrte Spitze endigt, und die darüber folgende Spaiche (52 Radial), ein in der Mitte durchbohrtes Blatt. Am Hinterrande beider folgen die Handwurzelknochen 64, darauf die Flossenstrahlen 65, unter welchen der oberste Flossenstrahl 66 am Anfangspunkte sich durch Stärke auszeichnet.

Die Wirbelsäule hat 41 Wirbel, eine Zahl, die bei verschiedenen Fischen außerordentlich variirt. Die Wirbelkörper sind tief biconcav, im Mittelpunkte durchbrochen, und mit einer gelatinösen Masse ausgefüllt, sie gleichen also vollkommen einer Sanduhr. Selbst der Gelenkkopf am Basilarbeine 5 des Hinterhauptes hat eine tiefe Grube. Nur der erste Wirbelkörper zeichnet sich von dem folgenden durch zwei Gelenkflächen an der Oberseite aus, welche sich unter die Gelenkflächen der seitlichen Hinterhauptsbeine 10 legen. Schiefe Fortsätze sind zwar noch erkennbar, aber bei weitem nicht so deutlich als bei höhern Wirbelthieren. Man unterscheidet meist nur zweierlei Wirbel: Rückenwirbel (67 vertèbres thoraciques), beim Barsch 20, und Schwanzwirbel (69 vertèbres caudales), beim Barsch 21. Die Rückenwirbel haben anfangs nur kurze Querfortsätze, an welche sich die Rippen befestigen, weiter nach hinten werden die Querfortsätze immer länger und biegen sich unterwärts. Ja bei Cyprinoiden, Salmoneen ꝛc. setzt sich

an den hintern Wirbeln zwischen die stark nach unten gebogenen Querfortsätze unten noch ein Querstück, welches eine Höhlung abschließt, ohne daß schon ein unterer Dornfortsatz da wäre. Man hat diese Rippen wohl als Lendenwirbel (vertèbres du bassin) unterschieden. Beim Barsch kommt noch ein solcher zweifelhafter Wirbel vor, der 21ste, er hat noch starke Querfortsätze, aber bereits einen untern Dornfortsatz, ich zähle ihn daher zu den Schwanzwirbeln. Die Schwanzwirbel haben alle untere Dornfortsätze, dagegen keine Querfortsätze, nur den ersten Schwanzwirbel beim Barsch ausgenommen. Die Gabel dieser untern Dornfortsätze schützt die Schlagadern. Nur der 41ste Wirbelkörper ist auf der hintern Hälfte verkümmert. Die fossilen Skelete kann man am besten nach den Dornfortsätzen zählen, doch sind Unsicherheiten am letzten Ende nicht zu vermeiden. Der untere Forksatz des 41sten Wirbels zeichnet sich an seiner Basis durch ein Querhäckchen aus, um den Austritt der Gefäße zu schützen. Oben ist dagegen das Zählen der Dornfortsätze unsicherer, namentlich schlägt sich noch ein Stückchen hinauf, was man als 42sten Wirbelkörper nehmen könnte, auch stellen sich kleine Zwischenstücke zu Flossenträgern ein. Am Ende stehen die vier Hauptflossenträger (70) des Schwanzes, den obern davon könnte man als einen metamorphosirten 42sten Wirbelkörper ansehen, dann würde der schmalere Knochen darüber sein oberer Dornfortsatz sein, durch dessen Basis aber das Rückenmark nicht mehr durchgeht. Die Hauptflossenträger erweitern sich in ihrem Hinterrande, und daran lagern sich symmetrisch zu beiden Seiten die Hauptflossenstrahlen (71) des Schwanzes, jeder Strahl läßt sich daher nach der Medianebene schlitzen. Die Rippen (72) haben nur einen Kopf, welcher sich an die Querfortsätze heftet, da die Fische nicht Luft athmen, so brauchen sie sich nur wenig zu bewegen, manche Fische haben daher blos sehr rudimentäre, haarfeine oder gar keine Rippen. Etwas Eigenthümliches sind die Muskelgräten (73), die sich an die Rippen durch Bänder befestigen und in's Fleisch eindringen. Der Barsch hat nur an den vordern Rippen, andere Fische haben aber auch an den obern und untern Dornfortsätzen, so daß in dieser Beziehung große Verschiedenheit stattfindet. Die unpaarigen Flossen, Rücken- und Afterflosse, ruhen auf Flossenträgern (74 osselets interépineux), die im Fleische stecken, und meist vorn und hinten lamellöse Anhänge haben. Oben sind sie mit zwei Gelenkflächen versehen, in welchen Gelenkköpfe an der Unterseite der Flossenstrahlen (75) articuliren. Die vordern Flossenstrahlen bestehen beim Barsch aus einem Stück, sind daher wahre Stacheln, woher der Name Stachelflosser (Acanthopterygii), die hintern Strahlen sind zwar weich, d. h. geschlitzt und gegliedert, allein ihr Unterende besteht ebenfalls aus einem Stück. Nur ein Knochen ist da, welcher keine Flossen trägt, der Zwischenfortsatz (76 osselet interapophysaire), bei Fischen, wo die Rückenflosse nicht weit nach vorn reicht, ziehen sich solche in großer Zahl im Nacken fort, treten sogar auch zwischen die obern Dornfortsätze und Flossenträger. An der Wurzel des Schwanzes oben und unten finden sich kurze Stacheln, die mit gabeliger Wurzel die Enden der Dornfortsätze von den letzten Wirbeln umfassen, man nennt sie Stützen (78 fulcra), bei Ganoiden ziehen sich diese oft bis in die Spitze der Schwanzloben fort. Der erste Flossenträger (79) der

Afterflosse zeichnet sich häufig durch besondere Größe aus, ihm kommt ein sehr großer unterer Dornfortsatz des 22sten Wirbels entgegen, dem noch ein kleinerer des 21sten, der erste aller untern Dornfortsätze, vorliegt. Dieses verticale Knochengerüst setzt der Bauchhöhle einen hintern Damm, denn unmittelbar davor mündet die Geschlechtsöffnung und der After. Indessen ist es nicht bei allen Fischen so. Die Bauchflossen sind jede an einen einzigen Knochen (80) befestigt, welcher frei im Fleische steckt, und die Stelle des Beckens bei höheren Thieren vertritt.

I. Knorpelfische. Selachier.

Merkwürdigerweise umfassen sie die vollkommensten und unvollkommensten aller Fische zugleich. Sie sind daher in neuerer Zeit für embryologische Untersuchungen von großer Wichtigkeit geworden (J. Müller, Abh. Berl. Akad. 1834. pag. 65.). Am niedrigsten stehen

die *Cyclostomen* Rundmäuler. Ihr schlangenförmiger mit nackter Haut bedeckter Körper steht so nahe an der Gränze der Fische und der Wirbelthiere überhaupt, daß Linné die in nordischen Meeren lebende ***Myxine glutinosa*** zu den Würmern stellte, denn Brust- und Bauchflossen fehlen und nur am Schwanze stehen kurze Flossen ohne Strahlen. Ja das wunderbare Thierchen, welches Pallas aus dem Meere der Küste von Cornwall erhielt, und das auf dem Grunde des Pausilipptuffs bei Neapel zu Tausenden lebt, stellte derselbe geradezu als Limax lanceolatus zu den Schnecken. Costa nannte es Branchiostoma lubricum, und erkannte darin 1834 einen Fisch der niedrigsten Ordnung (Müller, Abh. Berliner Akad. 1842. pag. 79.). Statt der Wirbelsäule findet sich ein einfacher ungegliederter Knorpelstrang (Chorda dorsalis) vor, der aus einem innen mit Gallerte erfüllten Faserknorpelrohr besteht, welches Rohr rings von fibröser Haut umgeben wird, die oben den Canal für das Rückenmark bildet. Bei Branchiostoma lubricum findet sich nur diese Chorda, die an ihrem vordern Ende noch keine festen Knorpeltheile zeigt: wir haben hier also einen Zustand bleibend, den wir bei höhern Wirbelthieren nur im ersten Fötalleben vorübergehend finden, und zwar um so früher je höher das Thier steht. Beim Querder (Ammocoetes branchialis), der in unsern Bächen lebt, schwillt die Chorda im Kopfe bereits an: der Rückenmarkskanal geht unmittelbar in die erweiterte Schädelkapsel über, die das Hirn umschließt, und das Faserknorpelrohr geht darunter fort, um das Knorpelblatt für den Basilartheil zu bilden, zwei Blasen für die Ohren, einen abgeschnürten Theil vorn im Munde kann man schon unterscheiden. Bei den Myxinoiden stellen sich schon complicirtere Knorpelanhänge ein, es wächst ein unpaariger Zahn am Gaumen hervor, und zwei Zahnreihen stehen auf der Zunge, aber selbst diese Zähne sind nur hohl und knorpelig, ohne alle mineralischen Bestandtheile. Endlich bei den Neunaugen (Petromyzon) stellt sich am Rückenmarkskanal jederseits ein Knorpelschenkel ein, es sind das Rudimente der Wirbelbogen und die ersten Anfänge einer Gliederung. In der fibrösen Haut, welche das von Faserknorpeln gebildete Gallertrohr umgibt, entwickeln sich immer mehr mineralische Theile, dadurch wird das Gallertrohr paternosterförmig eingeschnürt, es entstehen so die biconcaven Wirbel

der Fische, Frösche und Ichthyosauren. Weil den Cyclostomen selbst in den Zähnen jede Spur von mineralischer Substanz fehlt, so haben sie sich nicht erhalten können. Es bleiben uns also zur Untersuchung nur die beiden übrigen Ordnungen Chimären und Plagiostomen (Quermäuler) über, unter denen die Plagiostomen bei weitem die wichtigsten sind, mit denen wir daher sogleich den Anfang machen.

Plagiostomen. Quermäuler.

Das Maul bildet eine unterhalb fern vom Schnautzenende gelegene Querspalte und ist mit starken Zähnen bewaffnet, die sich besonders fossil erhalten haben. Diese Zähne sitzen nur in der Haut, von welcher sie nach dem Tode sammt der Wurzel abfallen, die Wurzel pflegt daher nicht abgebrochen sondern vortrefflich erhalten zu sein, was bei Ganoiden und Knochenfischen nicht der Fall ist. Es findet sich kein Kiemendeckel, sondern 1 bis 5 unbedeckte Kiemenlöcher lassen das Wasser aus ihren Zwischenräumen, woran die Kiemen mit ihrem Außenrande an die Haut geheftet sind, abfließen. Begattung hat noch Statt. Sie haben Brust- und Bauchflossen, aber auch Rücken- und Afterflossen. Hinten geht die Wirbelsäule bis in die äußerste Spitze des Schwanzes und ist oben und unten mit der Schwanzflosse umsäumt. Die Flossen sind häufig von der allgemeinen Hautbedeckung überzogen, in der feine Schmelzplatten liegen (Haifischhaut), die sich auch fossil erhalten hat. Auf der Vorderseite der unpaarigen Rückenflossen findet sich bei manchen ein sehr kräftiger Flossenstachel (Ichthyodorulith), an den sich die Flosse wie das Segeltuch an die Segelstange heftet. Wegen ihrer mineralischen Bestandtheile haben sie sich vorzugsweise selbst in den ältesten Gebirgen erhalten. Auch am Schwanze kommen bei Rochen Stacheln vor, aber seltener fossil. Schädelkapsel und Gesichtsknochen sind nur knorpelig, aber mit einem Sternpflaster überzogen, das sich sehr gut fossil erhält; dagegen haben die Wirbel mehr festere Masse, was sie vor Zerstörung im Gebirge theilweis bewahrt, es sind aber immer nur die Wirbelkörper, denn die Bogentheile und andere Fortsätze werden viel weniger fest, so daß man an fossilen kaum die Stelle sieht, wo sie am Wirbelkörper ihren Platz einnahmen. Bei der vorherrschend knorpeligen Beschaffenheit des ganzen Skelets findet man daher selten die einzelnen zugehörigen Theile noch beisammen, sondern Sternpflaster, Hautfetzen, Wirbelkörper, Flossenstacheln und Zähne haben sich zerstreut. Die Zähne bilden aber bei weitem das Wichtigste, was man findet. Die lebenden zerfallen in zwei Familien: *Squali* Haifische und *Rajae* Rochen. Allein nur wenige von den Zähnen der ältern Formationen stimmen damit. Glücklicherweise kommt auf der Ostküste von Neuholland noch ein Hai vor, der sogenannte Port Jackson-Hai (Cestracion Philippi); es scheint der letzte Ueberrest einer früher sehr reich vertretenen Gruppe zu sein, wonach Agassiz eine Familie der *Cestracionten* gemacht hat. Eine weitere fossile Familie bilden die Hybodonten, aber trotz dem bleibt noch vieles Räthselhafte.

Die Plagiostomen als ausgezeichnete Seethiere finden wir schon

unter den zuerst auftretenden Fischen des mittlern Uebergangsgebirges, und sie haben sich seit der Zeit in allen Formationen gezeigt, doch mit so eigenthümlicher Zahnbildung, daß wir es höchlich bedauern müssen, nur so wenig davon zu kennen.

1) *Squaliden.*

Mit ungestreiften comprimirten Zähnen, die in Bogenreihen in den Kiefern stehen. Es findet sich meist eine Hauptspitze mit kleinern oder größeren Nebenspitzen. Ein knochiger schmelzloser Sockel bildet die Wurzel, darauf steht erst der eigentliche Zahn mit Zahnsubstanz und mit einer glänzend glatten Schmelzschicht überzogen. Gewöhnlich stehen im Oberkiefer fünf und im Unterkiefer sechs Querreihen solcher Zähne. Tab. 13. Fig. 9. Die vordern ein oder zwei Reihen sind aufgerichtet und die hintern liegen, ihre Spitze nach hinten gewendet. Da die einzelnen Zähne der Querreihen regelmäßig hinter einander stehen, so kann man meist auch sehr deutlich Längsreihen verfolgen. Im Oberkiefer pflegen die Zähne ein wenig anders zu sein, als im Unterkiefer, aber auch in ein und demselben Kiefer werden sie an verschiedenen Stellen verschieden: in der Medianlinie pflegt keine Reihe zu stehen, hier theilen sich vielmehr die Längsreihen in linke und rechte, je weiter die Längsreihen nach außen stehen, desto kleiner werden ihre Zähne und desto mehr verändern sie ihre Form, die Zähne der auf beiden Seiten correspondirenden Längsreihen unterscheiden sich aber blos wie links und rechts. Wenn die Hauptspitzen gekrümmt sind, so sind sie nach außen gekrümmt, also die rechten Längsreihen wenden ihre Spitze zur Rechten, die linken zur Linken. Die Vorder- und Hinterseite läßt sich nicht leicht bestimmen: vorn ist der Zahnschmelz flacher, hinten convexer, namentlich springt auch hinten der Wurzelknochen weit vor, und hat in der Mitte eine Furche, worin sich die Bänder ansetzen, die den beweglichen Zahn in der Schleimhaut festhalten. Vorder- und Hinterseite lassen sich absolut bestimmen, dagegen links und rechts nur, wenn man weiß, aus welchem Kiefer der Zahn stammt; daher kann man statt links und rechts auch die allgemeine Bestimmung Innen- und Außenseite einführen, Innenseite würde dann die der Medianlinie zugekehrte sein. Obgleich nun die erwähnte Bezeichnung die natürliche wäre, so nennt man doch gewöhnlich unsere Vorderseite Außenseite, und unsere hintere Innenseite; dagegen unsere Innenseite Vorderseite und unsere äußere Hinterseite, und wir wollen daher auch bei dieser einmal eingeführten Bezeichnung bleiben.

Die Haifische sind bekannt als die größten Räuber des Meeres, sie haben einen sehr weiten Magen und außerordentlich kurzen Darmcanal, um aber den Weg, welchen die Nahrungsmittel zu machen haben, in etwas zu verlängern, findet sich am Ende des Kanals eine Spirale: der Koth muß diese verengten Spiralgänge durchgehen und nimmt daher auch eine spirale Drehung an.

Im Tertiärgebirge und in der Kreideformation sind glatte Haifischzähne bei weitem am häufigsten, tiefer werden sie seltener und unter den braunen Jura dürften sie nicht hinabgehen. Wegen ihrer Häufigkeit sind sie schon den ältesten Petrefaktologen sehr wohl bekannt, man hieß

sie Glossopetrae (Steinzungen), weil man sie für Zungen von Schlangen und Spechten hielt. Der Glaube an Schlangenzungen, mit denen sie gerade die wenigste Aehnlichkeit haben, hat vielleicht zur Legende von Apostel Paulus die Veranlassung gegeben, der auf seiner Reise nach Rom auf Malta, wo diese Zähne wie ausgesäet liegen, rastete, von einer Schlange gebissen sein soll, zur Strafe die Schlange verfluchte und eine Menge davon tödtete. Indessen die große Gleichheit der Zähne mit denen lebender Haie führte schon im 16ten Jahrhundert die Italiener zur richtigen Deutung.

Notidanus Cuv.

Lebt in warmen Meeren (Indien und Mittelmeer), hat nur eine Rückenflosse und sechs bis sieben Kiemenspalten. Die Zähne in den verschiedenen Stellen des Mundes sehr verschieden. Die Hauptzähne des Unterkiefers haben zwar eine Hauptspitze, doch stehen dahinter eine ganze Reihe Nebenspitzen, die allmählig an Größe abnehmen, und von denen die ersten der Hauptspitze an Größe nur wenig nachstehen. Den Vorderrand bekränzen nur kleine Zähne. Merkwürdigerweise kommt in der Medianlinie des Unterkiefers eine Längsreihe von kleinen symmetrischen Zähnen vor, jederseits fein gezähnt. Im Oberkiefer sind die Zähne schmäler, und die Hauptspitze tritt, etwa wie bei Galeus, stärker hervor. Die äußern Längsreihen haben plötzlich nur sehr kleine Zähne.

Graf Münster (Beiträge VI. pag. 55.) führt bereits einen kleinen Notidanuszahn aus dem Lias an, einen *Not. contrarius* Münst. Beitr. VI. tab. 2. fig. 3. mit zwei fast gleich großen und einem ganz kleinen Zacken aus dem braunen Jura von Rabenstein. Mehr ausgezeichnet als diese ist

Notidanus Hügeliae tab. 13. fig. 5. 6. Münst. Beitr. VI. tab. 1. fig. 5. aus den Ornatenthonen des braunen Jura ζ von Gammelshausen bei Boll, mit sehr glänzendem ungestreiftem Schmelz. Es könnte unserer wohl ein Oberkieferzahn sein, denn die Hauptspitze tritt stark hervor, dahinter folgen noch zwei größere Zähne, vorn ist er fein gezähnt, die Wurzel krümmt sich stark nach innen.

Notidanus Münsteri tab. 13. fig. 4. Agass. Rech. III. tab. 27. fig. 2 u. 3. aus dem obern weißen Jura vom Streitberg in Franken, in den Oolithen des weißen Jura ε von Schnaitheim ꝛc. Hinter der Hauptspitze folgen 3 — 4 größere Nebenspitzen. Auf der Vorderseite sind sie dagegen gar nicht gezähnt. Im Kabinet des Herzogs von Leuchtenberg zu Eichstedt findet sich aus den dortigen Kalkplatten ein ganzes Skelet von mehr als 8′ Länge, man kann im Unterkiefer fünf Zahnreihen (Längsreihen) hinter einander zählen.

Notidanus microdon Ag. Rech. III. tab. 36. fig. 1 u. 2. aus dem Pläner von Quedlinburg, Dresden, der weißen Kreide von England. Kleine mit sechs fast gleich großen Zacken.

Notidanus primigenius tab. 13. fig. 3. Ag. Rech. III. tab. 27. fig. 13—17. Ist in der Molasse der Schweiz und Oberschwabens, im Mainzer Becken bei Flonheim ꝛc. verbreitet. Außer der Hauptspitze kommen dahinter noch 4 — 6 größere Nebenspitzen vor, auch auf der Vorderseite sind sie mit

bedeutenden wenn auch viel kleineren Zacken versehen. Es sind wohl die größten und schönsten Zähne unter den bekannten.

Notidanus biserratus Münst. Beitr. V. tab. 15. fig. 9. von Neudörfl im Wiener Becken hat sogar 13 Zacken, von denen sich der erste durch besondere Größe auszeichnet, und die alle am Rande feine Kerbungen zeigen.

Galeus Cuv.

Die Zähne sind stark nach hinten gekrümmt, am Rande glatt oder gezähnt (Galeocerdo). Die gezähnten haben hinten auf der Basalkante herab ziemlich große Zähnung, sie erinnern insofern noch an die Oberkieferzähne von Notidanus. Auch ist die Hauptspitze vorn und hinten convex. Die lebenden haben zwei Rücken- und eine Afterflosse, Spritzlöcher und können über die Augen eine Nickhaut ziehen.

Galeus aduncus tab. 13. fig. 2. Ag. Rech. III. tab. 26. fig. 24—28. (Galeocerdo) in der Molasse sehr verbreitet mit Notidanus primigenius zusammen. Die Hauptspitze ein wenig doppelt gekrümmt mit feiner Zähnelung an den Kanten, hinten an der Basis zeichnen sich die ersten Zähnchen durch ihre Größe aus. Die Hauptspitze hat innen eine Höhlung.

Auch in der obern Kreideformation werden einige Species angeführt. Gegenwärtig lebt das Geschlecht in warmen und kalten Meeren. Kleine Zähne dieses Geschlechts sehen dem Geschlecht

Zygaena Cuv. (Sphyrna Raf.), dem berühmten Hammerfisch des Mittelmeeres und Indischen Oceans ähnlich, sie finden sich in der Molasse mit Galeus und auch in der Kreide. Agassiz hat mehrere Species von solchen fossilen Hammerfischen angeführt, die daher immerhin zweifelhaft bleiben.

Corax Agass.

Ein ausgestorbenes Geschlecht, dessen Zähne hauptsächlich in der Kreide vorkommen, und dem Galeus nahe stehen. Die Kante des Schmelzes ist auch rings gezähnt, aber die Hauptspitze breiter, und hinten auf der Baselkante herab verlaufen nur feine Zähne.

Corax pristodontus Ag. Rech. III. tab. 26. fig. 4—14. Aus der Kreide von Mastricht, Aachen, Strehlen, Quedlinburg, Teplitz. Die breiten von Aachen wurden als C. Kaupii, die schmalern von Strehlen bei Dresden als falcatus (Tab. 13. Fig. 1. a—c.), die mit einem kleinen hintern Anhang von Mastricht als appendiculatus und affinis unterschieden. Aber da sind so viel Vermittlungen, daß man nicht durchkommt. Reuß (Böhm. Kreide Tab. 3. Fig. 49—71.) hat alle wieder unter dem Namen heterodon vereinigt, des neuen Namens bedurfte es bei so vielen nicht.

Hemipristis Agass.

Ein ausgestorbenes übrigens seltenes Geschlecht der Molasse. Die Zähne werden zum Theil über 1 Zoll lang, sind stark nach außen gebogen, und an den Kanten mit sehr großen Zähnen versehen, die nicht ganz an die Spitze hinaufragen, sondern diese steht wie ein großer glatter Zacken hinaus. Die Wurzel ist innen außerordentlich verdickt.

Hem. serra Ag. Rech. tab. 27. fig. 18—30. Die Zähne stark gekrümmt, und unter sich nicht sehr von einander an Größe abweichend. *Hem. paucidens* Ag. Rech. tab. 27. fig. 31—33. schlanker und gerader, einzelne Zähne auf der gebogenen Seite viel größer, als die übrigen. *Himipristis bidens* tab. 14. fig. 21 u. 22. Aus dem Oolith des obern weißen Jura von Schnaitheim. Die Zähne sehr dick, der Schmelz geht auf der Innenseite nicht sehr tief hinab, sondern hier tritt die Wurzel auffallend weit hinaus. Vorn und hinten hoch oben ein gerundeter markirter Zahn, über denen an den Kanten sich noch einige Wellen finden, die auf einen Anfang von Zähnung hinweisen. Der glatte Schmelz zeigt entschieden auf Squaliden hin, und unter diesen stehen sie keinen näher als Hemipristis. Man kann freilich auch ein besonderes Geschlecht daraus machen, wenn es nicht die Mittelreihen von Strophodus reticulatus? waren.

Carcharias Cuv.

Die berühmtesten und größten unter den Haien, ohne Spritzlöcher, und die zweite Rückenflosse steht weit hinten über der Afterflosse. Zu ihnen gehört Squalus Carcharias Linn., Lamia des Aristoteles und Plinius, der Menschenfresser, welcher den Jonas verschlungen haben soll, und der wegen seiner Gefräßigkeit von den Schiffern sehr gefürchtet wird. Er lebt in allen Meeren, ist blutgieriger als der Tiger, und folgt den Sclavenschiffen quer durch den Ocean. Nicht blos Menschen sondern Pferde und Ochsen hat man in seinem Magen gefunden, denn sein Rachen hat 10′ Umfang, und was in diesen Rachen geht, geht auch in den Magen. Seine dreieckigen geraden großen Zähne sind am Rande fein gekerbt, der Schmelz lappt sich an den Kanten hart über der Knochenwurzel oftmals zu einem runden Zahne (Ohre) ab. Nur die Zähne der mittlern Längsreihen sind sehr groß, nach außen stellen sich ebenfalls kleine ein. Außen sind alle sehr flach, selbst etwas concav, hinten dagegen stark convex. Man hat das Cuvier'sche Geschlecht neuerlich in viele Untergeschlechter gebracht, namentlich nennt man gerade die Hauptspecies (Carcharias Lamia) gegenwärtig *Carcharodon*. Ihre Zähne findet man hauptsächlich im Tertiärgebirge.

Carcharias verus Blainv. (vergl. Fisch. pag. 213), megalodon Ag. Rech. III. tab. 29. In der mitteltertiären Molasse und auf Malta hauptsächlich zu finden. Es sind die Lamiodonten und Carchariodonten der alten Mineralogen, die sich bereits in den ältesten Sammlungen finden, und wie es scheint zuerst auf Malta und Sicilien kennen gelernt wurden. Der Schmelz reicht in der Mitte der Außenseite weiter hinab, als auf der innern; ebenso geht er auch an der einen Kante weiter hinab als an der andern. Ich habe einen Zahn aus der Molasse erworben, woran die längere Schmelzkante 3¾ Zoll mißt und die Breite der Schmelzbasis von einer Kante zur andern reichlich 3⅓″. Nimmt man dazu noch die Knochenwurzel, so kommen bei einzelnen Zähnen 5½″ Länge heraus. Lacépède hat die Länge des ganzen Thieres darnach wenigstens auf 70′ berechnet, während lebende von 30′, deren größte Zähne etwa 2½″ aus dem Gaumen hervorragen, schon zu den Seltenheiten gehören. Zwar darf man im Allgemeinen aus der Größe der Zähne nicht auf die Größe

der Haifische schließen, denn gerade der größte aller lebenden Haie, der Squalus maximus (Selache Cuv.) in nordischen Meeren hat nur kurze dicke konische Zähne (und doch wird er zuweilen über 30' lang). Allein hier beim Carcharias, wo so bestimmte Analogien vorliegen, können grobe Täuschungen bei den Berechnungen nicht angenommen werden. Agassiz hat die Species der großen Zähne außerordentlich vermehrt, die in der Regel weißlich gefärbten von Malta, welche man öfter noch in alten Apothekerbüchsen findet, (denn St. Paulus hatte die vermeintlichen Schlangenzungen nicht blos unschädlich gemacht, sondern sogar in ein kräftiges Heilmittel verwandelt) heißen *Carch. productus*. Oft sind die kleinern außerordentlich schön durch die Pracht ihres Schmelzes und die Schärfe ihrer Zeichnung; einen, der in unserer Molasse zusammen mit dem verus vorkommt, nennt Agassiz *Carch. Escheri*, Tab. 13. Fig. 7., der kräftige Bau des Zahnes zeigt auf ein großes Thier hin, er gehört daher höchst wahrscheinlich den äußern Längsreihen des verus an, denn bei diesem richten sich die Spitzen auch nach hinten.

Carchar. auriculatus Tab. 13. Fig. 12. Blainville, Fische pag. 214. Er reicht in die untern Tertiärgebirge hinab, bleibt entschieden kleiner, und an der Basis zweigen sich sehr markirte ebenfalls gezahnte Ohren ab. Uebrigens ist eine Andeutung von Ohren auch bei den meisten Zähnen am verus schon wahrzunehmen, und ich möchte auch deshalb kein zu großes Gewicht darauf legen, weil von den geohrten bis zu den ungeohrten sich alle möglichen Uebergänge finden. Auch sind gerade in dieser Region die Zähne häufig verletzt.

Otodus Ag. (Ohrenzahn).

Ein ausgestorbenes Geschlecht hat glatte Kanten, aber an der Basis kommen noch zwei ausgezeichnete Ohren vor. Da es übrigens Carchariasarten gibt, deren Zähne im Oberkiefer gekerbt, im Unterkiefer glatt sind, so ist darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Kreide- und Tertiärgebirge.

Otodus obliquus Ag. Rech. III. Tab. 31. aus dem untern Tertiärgebirge der Insel Sheppy, die Zähne erinnern durch Form und Größe ganz an auriculatus, sind aber glattkantig. Dasselbe gilt von *O. lanceolatus* Ag. Rech. III. Tab. 37. Fig. 19—23., vom Kressenberge, der an Größe und Form ganz mit unserem als auriculatus abgebildeten Exemplare von dem gleichen Fundorte übereinstimmt.

Otodus appendiculatus Tab. 13. Fig. 8. Ag. Rech. III. Tab. 32. Fig. 1—25., im Pläner und der weißen Kreide ein wichtiges Petrefakt. Die Spitze oben ziemlich stark nach hinten gebogen, und die großen Ohren bilden jederseits einen sehr auffallenden Anhang. Sie bleiben viel kleiner, als die genannten tertiären Formen.

Lamna Cuv.

Zum Typus nahm Cuvier den Squalus cornubicus des Mittelmeeres, der gegen 9' lang dort noch häufiger sein soll, als Carcharias. Beide wurden daher auch von den ältern Zoologen häufig verwechselt. Cuvier meint, daß dies der Lamia der Griechen sei. Er sollte daher Lamia

heißen, doch wurde dieser Name von Fabricius bereits für ein Insekten-geschlecht verbraucht. Die Hauptspitze des Zahnes ist schlank, häufig doppelt gekrümmt, mit schneidenden Kanten. An der sehr dicken Basis findet sich jederseits eine kurze nadelscharfe Spitze. Es kommt noch ein anderes lebendes Geschlecht vor, das Agassiz *Odontaspis* (Triglochis Müll) nennt, und das sich zwar in seinem Körperbau ganz wesentlich von Lamna scheidet, aber ganz ähnliche Zähne hat, deren Nebenspitzen jederseits sogar 2—3 betragen. Leider bricht die Wurzel mit den Nebenspitzen leicht weg, so daß dadurch die Bestimmung der Zähne außerordentlich erschwert wird. Zu diesen Geschlechtern gehört die bei weitem größere Masse, welche sich in der Molasse und überhaupt in der Tertiärformation findet, allein es ist zur Zeit durchaus nicht möglich, die vielen Hunderte gehörig zu sondern, geschweige sie denn nach Zeichnungen zu bestimmen. Die größte Zahl von Squalidenzähnen in der Molasse liegt noch oberhalb der zweiten Säugethierformation (Rhinoceros incisivus), muß also eine sehr junge Schicht bilden. Auch in Norddeutschland liegen sie noch über den dortigen Braunkohlen.

Lamna cuspidata Tab. 13. Fig. 17. Ag. Rech. III. Tab. 37 a. Fig. 48 u. 49. Aus der Molasse. Die scharfschneidigen doppeltgekrümmten Schmelzspitzen werden über 1" lang, daneben sitzt eine krumme Nebenspitze mit einem Stachelknoten an der Außenseite. Die beiden Wurzeln tief gespalten, meist sehr ungleich, und in der Mitte auf der Innenseite ein tiefer Spalt. Mit diesem großen kommt in ungeheuerster Menge ein kleinerer vor, von dem meist die Basis mit ihrer Nebenspitze abgebrochen ist, die Spitze ist noch stärker doppelt gekrümmt, als bei den großen. Bei vielen finden sich auf der converen Innenseite feine Längsstreifen im Schmelz; aber auch diese Streifen halten nicht Stich, denn von dem stark gestreiften bis zu den glatten finden sich alle Uebergänge. Ebenso kann man von dem kleinsten bis zu dem großen die vollständigsten Reihen neben einander stellen. Agassiz, der ihnen mehrere Namen gibt, scheint die meisten davon unter *contortidens* Tab. 13. Fig. 16. Rech. III. Tab. 37 a. Fig. 17—23. begriffen zu haben. Obgleich die großen niemals gestreift sind, so scheint es dennoch nach dem Vorkommen, daß sie zu diesen kleinen gehören. Namentlich schön findet man diese Zähne, groß und klein, auch bei Süldorf ohnweit Magdeburg, gestreifte und glatte liegen durcheinander alle bis auf die äußerste Wurzel vortrefflich erhalten.

Lamna denticulata Tab. 13. Fig. 15. Ag. Recherch III. Tab. 37. a Fig. 51—53. Bildet einen zweiten molassischen Typus bei Flonheim, Süldorf, in Oberschwaben rc. Die Schmelzspitze ist kräftiger, kürzer, an der Basis breiter und säbelförmig nach hinten gekrümmt. An der Basis finden sich mehrere kleine Nebenzähne, unter denen der mittlere durch Größe sich vor den übrigen auszeichnet (Charakter der Odontaspis). Deshalb kommt man leicht in Gefahr sie mit Otodus zu verwechseln. Die großen darunter, deren Schmelzspitzen allein schon über 1" lang und 3/4" breit werden, stehen dem Otodus lanceolatus aus dem Londonthon so nahe, daß ich sie nicht sicher unterscheiden kann. Einzelne davon hat Agassiz Oxyrhina hastalis genannt. Bei den kleinen kommt auf der

converen Innenseite wieder ganz dieselbe Streifung vor, die wir bei contortidens kennen gelernt haben, aber auch hier wieder nicht bei allen.

Lamna acuminata Ag. Rech. III. Tab. 37. a Fig. 54—57 schlanke glatte und auf der Vorderseite flache Zähne; *Lamna rhaphiodon* Ag. Rech. III. Tab. 37 a Fig. 11—16. auf der Vorderseite etwas conver, auf der noch converern Innenseite stark gestreift, an der Spitze gekrümmt nach Art des Contortidens. Beide häufig in der weißen Kreide.

Oxyrhina. Ag.

Haben Zähne wie Lamna, aber es fehlt an der Basis jede Spur von Nebenspitzen. Wenn also die Wurzel vorhanden ist, kann man sie leicht unterscheiden, wenn diese aber fehlt, so ist es im Allgemeinen nicht möglich. *Lamna oxyrhina* Cuv. des großen Oceans bildet den Typus zu den fossilen. Merkwürdigerweise gehen diese einfachsten unter den squaliden Zahnformen auch am tiefsten hinab, sie finden sich nicht nur in der Kreide-, sondern auch in der Juraformation.

Oxyrhina hastalis Ag. Rech. III. Tab. 34. In der Molasse Oberschwabens häufig. Die Schmelzspitzen der Zähne bilden ein mehr als zollanges wenig gebogenes gleichschenkliches Dreieck. Doch fehlt den meisten die Wurzel. Die kleinen Zähne der äußern Längsreihe müssen auch ähnlich geformt gewesen sein, wie die großen, denn sie kommen in großer Zahl mit ihnen zusammen vor. *Ox. Desori* Ag. Rech. III. Tab. 37. Fig. 8—13. läßt sich nur schwer davon unterscheiden, die Spitzen sind schlanker und schmaler.

Oxyrhina Mantelli Tab. 13. Fig. 14. a. b. Ag. Rech. III. Tab. 33. Fig. 1—9. In der weißen Kreide Englands und Deutschlands, namentlich auch im Pläner des Harzes und Sachsens sehr verbreitet. Es ist die einfache gestreckte Spießform, leider ist die Wurzel meist verwittert, der Schmelz reicht auf der ebenen Außenseite viel tiefer hinab als auf der converen Innenseite, im Uebrigen bleibt die Form dem molassischen hastalis sehr ähnlich.

Oxyrhina der Juraformation hat Agassiz als *Sphenodus* unterschieden, die Schmelzspitze ist vollkommen glänzend glatt, doppelt gekrümmt mit schneidigen durchscheinenden Kanten. Das Hauptkennzeichen liegt jedoch in der Wurzel, dieselbe ist nicht zweiarmig, sondern unten gerade abgeschnitten, die Kante des Schmelzes zieht sich zwar deutlich bis an die äußersten Enden hinab, aber ohne auch nur die Spur eines Stachels zu zeigen. Ich kenne drei Species, diese sind von oben nach unten:

Oxyrhina macer Tab. 13. Fig. 18. aus dem Oolithe des weißen Jura von Schnaitheim bei Heidenheim. Es sind kurze schlanke magere Schmelzspitzen, denen meistens die Basis fehlt. Die ganz kurzen sichelförmig gekrümmten gehören den äußern Längsreihen an. Ich würde sie nicht von longidens unterscheiden, wenn sie nicht durch Lager und Größe davon sich so bestimmt getrennt hielten. Auch am Streitberge in Franken liegen die kleinen höher als *Ox. longidens* Tab. 13. Fig. 11. Ag. Rech. Tab. 37. Fig. 24—27. Diese finden sich hauptsächlich im mittlern weißen

Jura, namentlich mit Terebr. lacunosa und den Schwammkorallen. Es sind die schlankften und verhältnißmäßig längsten aller bekannten Haifischzähne, man erkennt sie daher aus allen leicht wieder heraus. Die Basis kennt man nicht.

Oxyrhina ornati Tab. 13. Fig. 13. a. b. aus den Ornatenthonen von Gammelshausen bei Boll, hält durch seine Größe zwischen beiden die Mitte. Ich zeichne ihn nur aus um bestimmt den Punkt des Vorkommens anzudeuten. Der tiefste soll sich bereits mit A. Parkinsoni zusammen finden.

Der älteste mir bekannte Squalidenzahn stammt aus der untersten Schicht des braunen Jura (Schicht mit Ammonites torulosus). Ich habe ihn Tab. 13. Fig. 10. abgebildet: er ist durchaus glatt, aber vorn und hinten stark convex, doch kann es wegen der geraden Spitze kein Stück vom Notidanuszahn sein. Die scharfen schneidenden Kanten erinnern noch an longidens, hinten geht der Schmelz bei weitem nicht so tief hinab, als vorn. Die konischen Zähne stehen den Zähnen der *Selache maxima* am nächsten, sie könnten darnach etwa *Selachidea torulosi* heißen. Man kann hier übrigens nochmals den Hemipristis bidens pag. 169 von Schnaitheim in Betrachtung ziehen. Vielleicht auch dicke kantigkonische Zähne aus dem Gault von der Perte du Rhone. Selbst in der Molasse scheinen die Selachier nicht zu fehlen, wie Tab. 14. Fig. 20. von Pfullendorf beweist.

Scyllium. Cuv. Hundshai.

Graf Münster hat aus der Kreideformation vom Baumberge bei Münster einen fast vollständigen 3/4′ langen kleinen Haifisch erhalten (Agassiz Rech. III. Tab. 39. Fig. 3), welcher *Thyellina angusta* genannt wird, der aber nach Habitus und Flossenstellung auffallend mit Scyllium stimmt: die Flossen sind alle gerundet, und von den zwei Rückenflossen steht die erste oberhalb der Bauchflosse. Viel unsicherer ist dagegen die Thyellina prisca l. c. Tab. 39. Fig. 1 u. 2. aus dem Lias von Lyme Regis. *Scylliodus antiquus* Ag. l. c. Tab. 38. aus der weißen Kreide von Kent hat wie Lamna Damenbrettsteinartige Wirbelkörper, Chagrinhaut mit sternförmigen Körpern und glatte Zähne jederseits mit einem plumpen Nebenkegel. Da übrigens die Zähne der Scyllien sehr variiren, so hält es schwer Sicherheit darüber zu bekommen. Ihre Streifung bildet Uebergänge zu den Hybodusarten.

Wirbelkörper

der Squaliden finden sich öfter vereinzelt in der Molasse der ältern Formationen. Einige darunter gleichen förmlich Damenbrettsteinen, sie stimmen am besten mit Lamnaarten (Tab. 14. Fig. 7. aus der Molasse von Baltringen): die Verknöcherung dieser Wirbelkörper muß sehr vollkommen sein, denn man sieht an den äußern Kreisen die Spalten, in welchen der Knorpel sich abzulagern pflegt, kaum angedeutet. Da die Bogentheile bei diesem Geschlecht nur aus Knorpel bestehen, so kann man nicht einmal die Stelle finden, wo das Rückenmark auflag.

Andere haben vier große konische Gruben, die sich zu zwei und zwei gegenüberstehen. Im Londonthon finden sich Wirbelkörper von $3^3/_4$" Durchmesser. Eben so schön kommen sie noch in Kreide vor, Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 65. Fig. 12.) hat aus der obern Kreideformation von Mastricht und Münster solche Wirbel als Korallen namens Coeloptychium acaule abgebildet! Häufiger als die kurzen finden sich in der Molasse die länglichen, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser um ein gutes übertrifft. Sie dürften vorzugsweise dem Geschlecht *Galeus* Tab. 14. Fig. 9. angehören. Hier verknöchern bereits die Ansatzstellen für die obern und untern Bogentheile, daher haben wir unten zwei einander entfernter und oben zwei einander näher liegende Knochengräthen, die obern Gräthen sind durch ein sehr charakteristisches Loch querdurchbohrt, seitlich schwellen die Körper mit converer Rundung an, gute Exemplare sind daher im Querschnitt sechseckig. Die Gelenkflächen gleichen einer Sanduhr, sie sind trichterförmig und zwar hinten tiefer als vorn. Uebrigens haben viele der Wirbel so durch Abreibung gelitten, daß es oft schwer ist, die gehörige Symmetrie zu erkennen. Die größten mir bekannten Wirbel sind 3" lang. In ältern Gebirgen kann man die Haifischwirbel leicht mit Ganoidenwirbeln verwechseln. Bei Aalen in den Eisenerzen des braunen Jura kommen Abdrücke von sanduhrförmigen Wirbelkörpern vor (Tab. 14. Fig. 10 u. 11.), die vielleicht zu irgend einem der dortigen Knorpelfischzähnen gehören. Die Abdrücke der Gelenkflächen könnte man leicht mit Patellen verwechseln.

2) *Hybodonten.* Hübelzähnige (ὕβος Hübel).

In den Posidonienschiefern des Lias von England und Deutschland kommen gar nicht selten zerrissene Hautstücke vor, die auf ihrer Oberfläche wie ein feinpunktirtes Getäfel aussehen, und darunter liegt eine Knochenmasse, die aus lauter Körnchen besteht: so sehen die fossilen Knorpeln und die Oberhaut wahrer Haifische aus. Mit den Hautfetzen finden sich die großen zugehörigen Flossenstacheln, und in den Kiefern die kohlschwarzen Zähne. Die Schmelzspitzen dieser Zähne erheben sich wie bei Haifischen auf einer knochigen Wurzel, sind aber nicht mehr kantig, sondern rund und ringsum stark runzlich gestreift, so daß man die Außen- und Innenseite nicht bestimmt mehr zu unterscheiden vermag. Die Mitte wird von der langen Hauptspitze eingenommen, der dann vorn und hinten zwei bis vier Nebenspitzen folgen. Haifische mit runden Schmelzspitzen und runzeligen Streifen leben nicht mehr, sie finden sich nur in den alten Formationen bis zur Wälderformation. Zwar sind einige Vermittelungen zwischen glatten und runzeligen Zähnen vorhanden, denn bei Lamnaarten der Kreide und des Tertiärgebirges, an die auch zunächst die Nebenspitzen erinnern, finden sich auf der innern converen Schmelzseite nicht selten sehr ausgezeichnete Schmelzstreifen, allein den Grad der auffallenden Runzelung, welche sich namentlich auch auf die Nebenspitzen und die Schmelzbasis erstreckt, erreichen sie nie.

Hybodus reticulatus Tab. 13. Fig. 19. Ag. Rech. III. Tab. 22. a Fig. 22 u. 23. Aus dem Posidonienschiefer des Lias von Lyme Regis und Boll. Diesen kennt man unter allen Hybodonten am besten, es

finden sich von ihm gewöhnlich zerrissene Knorpelstücke auf den Schiefern zertheilt, deren Umrisse man gut unterscheiden kann. Joh. Müller (Abh. Berl. Akad. 1834 pag. 132.) hat gezeigt, daß sämmtliche sogenannte Hyalinische Knorpel der Haifische und Rochen mit Ausnahme der Wirbelkörper mit einer rauhen pflasterartigen Rinde überzogen sind, die aus rundlichen oder sechseckigen Scheibchen besteht, welche sich leicht von einander ablösen. Der Durchmesser der Scheibchen beträgt $^1/_4$—$^1/_2$''' und ihre Substanz ist kalkhaltig, daher konnten sie sich fossil erhalten. Einzelne Extremitätenknochen, Stützen der Flossen und die Flossen selbst kommen vor, dagegen finden wir von den Wirbelkörpern nicht die Spur wohl aber Kopfknorpel mit Zähnen, und Umrisse der Kiefer. Die Zähne sind kohlschwarz, haben eine stark vorragende Hauptspitze, auf der einen Seite mit drei auf der andern mit zwei Nebenspitzen. Die in Fetzen zerstreuten Hautstücke lassen sich zwar schwer von den Knorpeln unterscheiden, doch dürften diejenigen formlosen Stücke, deren Scheiben etwas größer sind, als die der Knorpel, der Haut zuzurechnen sein. Mit diesen verquetschten Ueberresten kommt ein vortrefflich erhaltner Flossenstachel Tab. 14. Fig. 1. (Agassiz meint zwei) so nachbarlich vor, daß über die Zugehörigkeit kein Zweifel stattfinden kann. Er ist symmetrisch, gehörte also der Rückenflosse an, sein Unterrand endigt mit stumpfer Spitze, ohne Spur einer Gelenkfläche, er steckte also nur frei im Fleische. Weiter oben stellen sich etwa 12 schmelzglänzende Längsstreifen ein, die aber nicht ganz bis zum Hinterrande reichen. Auf der Hinterseite zieht sich mehr als die Hälfte ein offner Kanal hinauf, der dann geschlossen weiter in die Spitze fortsetzt. Auf dieser geschlossenen Hinterseite des Kanals stehen unregelmäßig alternirende nach oben kleiner werdende Dornen, die man leicht mit Zähnen verwechseln kann.

Hybodus pyramidalis Tab. 13. Fig. 32 u. 33. Ag. Rech. III. Tab. 22. a Fig. 20 u. 21. von Lyme und Boll, bildet den zweiten Typus in den Posidonienschiefern. Man kennt nur seine Zähne, die auf viel größere Thiere deuten: ihre mit großen Knochenzellen bedeckte Wurzel wird sehr groß, hat einen nach innen stark verlängerten Fortsatz, auf der Vorderseite springt dagegen nur ein schmaler Kragen über. Die mit dicken Runzeln überzogene Schmelzkrone hat nur stumpfe kräftige Spitzen, die bereits den Uebergang zu Acrodus andeuten. Bei den großen Zähnen kann man nur eine mittlere Hauptspitze jederseits mit einer Nebenspitze unterscheiden, über die sich der Länge nach ununterbrochen die Hauptschmelzkante wegzieht; bei kleinern jedoch lösen sich die Nebenspitzen in eine ganze Reihe kleiner Hügel auf. Auf der Außenseite gehen die groben Runzeln hart an den Wurzelhals, werden hier sogar oft kantig, auf der Innenseite dagegen werden die Runzeln über der Wurzel plötzlich ganz fein.

Verfolgen wir die Hybodonten nach oben, so kommt zunächst

Hybodus crassus Ag. Rech. III. Tab. 10. Fig. 23. aus den Eisenerzen des braunen Jura β von Aalen. Die großen Flossenstacheln, welche dort schon längst bekannt sind, haben auf der Hinterseite zwei getrennte Zahnreihen. Höchst wahrscheinlich gehören auch die mit vorkommenden Zähne Tab. 13. Fig. 20. demselben Thiere an: sie haben eine hohe

konische Hauptspitze, und vorn und hinten eine ebenfalls ziemlich lange Nebenspitze. Leider kommen die Zähne dort nur als hohle Räume vor, so daß man nicht völlige Sicherheit über ihre Form erhält.

Weiter hinauf sind in den Oolithen von Caen und Stonesfield Flossenstacheln und Zähne anderer Species bekannt geworden. Selbst aus dem Portlandkalke und der Wälderformation werden sie angegeben, sie sind aber hier selten. Sogar aus der Kreideformation von Böhmen (Pläner) führt Reuß (Böhmische Kreidegebirge Tab. 21.) eine ganze Menge kleiner Hyboduszähnchen an.

Nach unten liegen die nächsten Flossenstacheln in dem Arietenkalke des Lias α, wo die Stacheln von *Hybodus curtus* Ag. 1' Länge erreichen. Besonders wichtig für Zähne ist jedoch die Knochenschicht (Bone-bed) an der untern Gränze des Lias im südlichen England und Deutschland. Sie bildet die Gränze zwischen Lias und Keuper, wird von den Engländern noch zum Lias gerechnet, da sie in diesen noch hinein greift, andern Orts, wie im Elsaß greift sie aber auch in den Keuper hinab. Die Zahl der Zähnchen ist darin außerordentlich groß, allein in Deutschland sind sie stark abgerieben, was ihre richtige Bestimmung erschwert. Man kann hauptsächlich drei Typen unterscheiden:

Hybodus minor Tab. 13. Fig. 22—24. Ag. Rech. Tab. 23. Fig. 21—24. von Austcliff und Tübingen rc. Die Hauptspitze ist schlank und lang, nach der Kante beurtheilt die Außenseite flacher als die innere, vorn und hinten zwei Nebenspitzen, die Wurzel springt auf der Innenseite ziemlich weit vor. Man kann stumpfspitzige und scharfspitzige scheiden, die wahrscheinlich in verschiedenen Kiefern stehen.

Hybodus sublaevis Tab. 13. Fig. 21. Ag. Rech. Tab. 22 a. Fig. 2—4. von Tübingen, Täbingen, Kemnath rc. Die Spitzen sind dicker und kürzer als bei minor, aber meist in Folge von Abreibung glatt. Die Abreibung hat bereits zu vielen irrthümlichen Species geführt. Die meisten haben auch zwei Nebenspitzen, aber viel plumper als bei vorigen.

Hybodus cuspidatus Tab. 13. Fig. 25. Ag. Rech. III. Tab. 22 a. Fig. 5—7., bei Tübingen, Täbingen, Kemnath rc. nicht sehr häufig. Die Hauptspitze ragt stark hervor, ist, wenn nicht abgerieben, runzelig gestreift, und steht sehr schief gegen die Wurzel. Die Wurzel ist sehr lang, daher scheinen auf einer Seite sogar drei und mehrere Spitzen vorhanden zu sein. Uebrigens kenne ich keine mit vollständig erhaltener Basis.

Mit diesen drei Hauptspecies kommen auch Bruchstücke von Flossenstacheln vor in England, wie bei uns, allein man findet selten etwas Ganzes. Agassiz nennt von Austcliff Hyb. minor und laeviusculus, damit möchten unsere auch wohl stimmen. Als eine vorzügliche Zahnschicht verdient der unterste Lias im Kley bei Quedlinburg angeführt zu werden, wo sich ganz ähnliche Sachen wiederholen, wie in Süddeutschland.

Die Lettenkohle und der obere Hauptmuschelkalk bilden das unterste Gebiet ächter Hyboduszähne: viele darin stimmen noch mit der vorigen Gruppe, andere weichen stark ab. Auszeichnen kann man etwa:

Hybodus longiconus Tab. 13. Fig. 30—31. Ag. Rech. III. Tab. 24. Fig. 19—23. aus der Lettenkohle von Bibersfeld, Crailsheim rc.

Eine sehr kräftige Hauptspitze, die sich häufig stark abgekaut findet, die Nebenspitzen sind unbestimmt, meist sehen ihre Orte auch wie abgekaut aus, ein andermal stehen lange Nebenspitzen da, ohne daß man an verschiedene Species denken dürfte. Außen fällt die Wurzel senkrecht ab, unten ist sie schief abgeschnitten.

Hybodus plicatilis Tab. 13. Fig. 27—28. Ag. Rech. III. Tab. 22 a. Fig. 1. Aus der Oberregion des Hauptmuschelkalks. Die Mittelspitze öfter bis zur Wurzel abgekaut, und die Nebenspitzen treten dabei sehr hoch heraus, was namentlich den jüngern Zähnchen ein sehr eigenthümliches Aussehen gibt.

Hybodus rugosus Tab. 13. Fig. 29. Plieninig. Beitr. Tab. 12. Fig. 52. aus der Lettenkohle von Bibersfeld und Crailsheim. Agassiz (Rech. III. Tab. 24. Fig. 17 u. 18.) hat ihn fälschlich zum longiconus gestellt, von dem er sehr bestimmt sich scheidet. Die Mittelspitze ist nur sehr kurz, und hat zwei Längs- und zwei Querkanten, wodurch sich der Zahn sehr dem Acrodus nähert. Auf der Hinterseite unter der Hauptspitze geht ein kugelförmiger Schmelzwulst hinab. Auf einer Seite kann man fünf auf der andern vier Nebenhöcker unterscheiden.

Mit den Zähnen kommen in der Lettenkohle bei Crailsheim zweierlei Flossenstacheln vor; ein dicker kräftiger, ohne Zweifel *H. major* Ag. und ein dünner schlanker *H. tenuis* Ag., die wohl zu jenen Zähnen gehören, aber zu welchen?

Im Kohlenkalkstein (Bergkalk) von Armagh in Irland, auch im Kalksteine des Steinkohlengebirges von Burdie House in England, das über dem Bergkalk liegt, kommen zum Theil zollgroße Zähne vor mit runder gestreifter Spitze, wie Hybodus, aber von den zwei großen Nebenspitzen vorn und hinten, sind die äußersten größer, als die, welche unmittelbar neben der Hauptspitze stehen, Agassiz macht daraus ein besonderes Geschlecht *Cladodus* mit acht Species, eine neunte Species *Cladodus simplex* ohne Nebenspitzen kommt sogar noch tiefer im Oldred bei Petersburg vor. Cladodus hat noch ganz den Typus der Hybodonten. Welche unter den mitvorkommenden Flossenstacheln dazu gehören, weiß man nicht bestimmt. Vielleicht der Cladacanthus Ag.

Ungewisser ist dagegen *Diplodus* Ag. mit 3 Zinken, von denen der innere, der Hauptspitze entsprechende, verkümmert, dagegen die äußern groß werden, Kohlengebirge von England; und *Sphenonchus hamatus* Ag. aus dem Lias von Lyme, 1" groß, dessen lange Spitze sich hackenförmig nach innen biegt, ohne Nebenspitzen. Giebel (Fauna der Vorwelt) führt einen Hybodus carbonarius aus der Steinkohlenformation von Wettin an: es sind sehr kleine mit Höckern besetzte Zähnchen.

Die Hybodonten sind so mannigfaltig mit den folgenden vermittelt, daß es öfter zweifelhaft wird, ob man die Exemplare hier oder dorthin stellen soll.

3) *Cestracionten.*

Cestracion Philippi aus der Port Jackson-Bay der Ostküste Neuhollands, von gedrungenem Körperbau, jede der zwei Rückenflossen vorn

mit einem großen Stachel versehen, trägt in dem schmalen Maule Zähne, welche unter den lebenden mit gewissen fossilen die einzige Analogie darbieten: das ganze Maul nämlich (Agassiz Rech. III., Tab. D. Fig. 11—19.) ist mit diesen Zähnen gedrängt gepflastert, vorn in der Symphysengegend des Unterkiefers und in der entsprechenden des Oberkiefers nähern sich die Längsreihen noch der Spitzform der Squalidenzähne, auf den Flügeln dagegen sind alle länglich bohnenförmig, mit einer Längskante, von welcher runzelige Falten nach den Rändern laufen, sehr ähnlich den fossilen Geschlechtern Acrodus und Strophodus. Die Reste der fossilen Ordnung kommen leider immer nur zerstreut vor, doch befindet sich in der Sammlung des Herrn Landarztes Heberlein zu Pappenheim ein werthvolles Stück aus dem Solnhofer Schiefer, das bis zur Afterflosse 5/4' mißt: vor den zwei Rückenflossen stehen glatte gedrungene Flossenstacheln, auf dem Hinterrande wie mit kleinen Rosendornen gezahnt. Die Haut mit kleinen Sternpflastern bedeckt, welche man sehr deutlich von dem mitvorkommenden Knorpelchagrin des Skeletes unterscheiden kann. Die Zähne liegen so zerstreut, daß man noch gut ihre Stelle im Kiefer erkennt: darnach standen, wie bei Cestracion, auf den Kieferflügeln bohnenförmige Zähne, in der Symphysengegend aber spitzige jederseits mit einer Nebenspitze versehene. In der That eine erfreuliche Analogie mit lebenden Cestracionten.

Acrodus. Ag.

Man kennt nur die bohnenförmigen Pflasterzähne, mit einer erhabenen Längskante auf der glänzenden Schmelzfläche, von wo aus runzelige Schmelzfalten nach den Rändern laufen. Die Markkanäle vertheilen sich in der Wurzel und Krone mehr netzförmig.

Acrodus lateralis Tab. 13. Fig. 43—46. Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 22. Im obern Hauptmuschelkalk und in der Lettenkohle findet man in ganz Centraleuropa eine Menge kleiner Zähne, deren Form außerordentlich variirt. Doch ist die Oberfläche stark convex, nicht selten sogar in der Mitte kugelförmig aufgeschwollen. Die Wurzel nimmt nur die halbe Längenhälfte der Unterseite (Länge im Sinne der Fischschnautze, am Zahne die kürzeste Dimension) ein, ist aber bei allen weggebrochen, nur an dem zelligen Knochengewebe kann man ihre Stelle erkennen; die andere Längenhälfte ist glatt und zierlich ausgehöhlt, sie deckte den converen Rand des ihr zunächst liegenden Zahnes. Diese Eigenthümlichkeit finden wir bei allen, sie mögen aussehen wie sie wollen. Gewöhnlich ist das eine Ende spitzer, als das andere, und die Erhabenheit oben wurde zuweilen tief abgekaut. Einige sind grade gestreckt und schmal, diese hat Agassiz zu seinen Gaillardoti gestellt, aber wohl mit Unrecht; Andere sind halbkreisförmig gebogen, solche schwellen dann in der Mitte stark an. Dieser kleine Acrodus geht niemals in das Knochenbett zwischen Lias und Keuper hinauf, findet sich daher auch nicht in England.

Acrodus Gaillardoti Tab. 13. Fig. 36—38. Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 16—18. Die kleinen bei Agassiz gehören wohl zu lateralis, mit

dem er zwar zusammenvorkommt, aber ungleich seltner ist, man kann vielleicht auf mehrere Tausend kleine einen solchen großen rechnen. Agassiz bildet sie von 5/4" Länge ab, das ist außerordentlich, die gewöhnlichen erreichen kaum 3/4". Oft sind sie schon bei der ursprünglichen Ablagerung zerbrochen, und doch haben sie in solchen Fällen zuweilen noch die Wurzel, weil dieselbe sich an der ganzen Breite der Unterfläche festsetzt. Es kommen auch kleinere vor, wie Fig. 36., aber auch diese zeigen gleich an ihrem Wuchse die größere Art an. Uebrigens ist es nicht möglich, die einzelnen richtig zu sondern, wenn uns das getrennte Lager dabei nicht zu Statten kommt. Wir finden diese großen in der Knochenbreccie von Crailsheim und Bibersfeld man darf sagen mit Millionen der kleinen Zähne so sparsam vereinigt, daß beide nicht wohl einer Species angehören können.

Bei Sulzbad und Zweibrücken wird auch ein Acrodus Braunii Ag. bereits aus dem Buntensandsteine angeführt. Gehen wir nun zur Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias über, so bildet

Acrodus minimus Tab. 13. Fig. 47—50 Ag. Rech III. Tab. 22. Fig. 6—12. aus dem Bone-bed von Aust-Cliff, die vollkommen mit dem *acutus* Ag. l. c. Fig. 13—15. aus der Gränzbreccie des untersten Lias, bei Tübingen, Täbingen, Rosenfeld, Degerloch rc. stimmen, eines der wichtigsten Bestimmungsmittel für das gleiche Alter dieser merkwürdigen Knochen- und Koprolithenschichten in England und Deutschland. Hier wie dort sind die Zähne auf der Oberfläche nicht glatt, sondern es erheben sich auf der Kante des Schmelzes 3—5 kaum sichtbare Hügel, in der Mitte schwellt der Zahn kegelförmig an, der Kegel zeigt auf der Innenseite ein Wärzchen. An beiden Enden spitzt sich der Zahn zu. Die Wurzel nimmt gleichfalls wie bei lateralis nicht die ganze Unterseite ein, sondern es läuft ihr außen eine schmale ausgehöhlte aber mehr senkrechte Schmelzfläche parallel. Plieninger (Beiträge Tab. 10. Fig. 21., 22., 25—27.) hat aus dieser kleinen einzigen Species sogar ein besonderes Geschlecht *Thectodus* mit mehrern Species gemacht.

Acrodus nobilis Ag. Rech. III. Tab. 21. aus dem Lias von Lyme Regis. Ein 8" langes und halb so breites Maulpflaster wird abgebildet darauf erreichen einzelne Zähne 1½" Länge, und stehen dem Gaillardoti ziemlich nahe, einige sind kleiner und schlank, andere kurz und kugelförmig dick, man sieht daraus mit Bestimmtheit, daß Zähne von ziemlich verschiedener Form in einer Kieferplatte lagen. Agassiz beschreibt noch mehrere sehr verwandte Species aus demselben Lias von Lyme. Auffallend, daß bei uns in Süddeutschland solche Sachen noch nicht gefunden sind. Sie wurden bis jetzt wohl nur übersehen.

Acrodusspecies setzen vereinzelt durch den Jura fort, selbst aus dem Pläner von Böhmen führt Reuß noch mehrere Species an, aber sie verlieren nach oben doch ihren typischen Charakter, und gehen über in das Geschlecht

Strophodus. Ag. (στρόφος Geflecht).

Diese Zähne sind dem Acrodus zwar sehr ähnlich, aber meist schlanker, es fehlt die Mittelkante, und die Schmelzlinien sind darauf

netzförmig vertheilt. Zwischen den Schmelznetzen liegen vertiefte Punkte, wo die im Innern des Zahnes parallel verzweigten Markkanäle zur Oberfläche münden. Sie zeigen mit den Cestraciontenzähnen die größte Aehnlichkeit, daher haben die Fische wahrscheinlich auch zugleich spitzige im Maule gehabt.

Strophodus angustissimus Tab. 13. Fig. 58. Ag. Rech. III. Tab. 18. Fig. 28—30. Aus dem obern Hauptmuschelkalk und der Lettenkohle, aber nicht häufig. Stets mit Acrodus lateralis zusammen. Lang und schmal, ohne Spur einer Längskante. Die Schmelzfläche fein punktirt, daher früher Psammodus genannt. Vierseitige Wurzel.

Strophodus longidens Tab. 13. Fig. 35. Ag. Rech. III. Tab. 16. Aus dem Oolith von Caen (mittl. braun. Jura). Agassiz bildet oblonge Zähne von 2¾" Länge und reichlich ½" Breite ab, die reihenweis hintereinander liegen. Flach, keine Längskante und freie Querrunzeln. In den Eisenerzen von Aalen kommen kleinere Zähne von ganz ähnlicher Form vor, allein die Zahnsubstanz ist leider davon immer zerstört, nur die Schmelzschicht sieht man von der Innenseite, woran ein feines Netzgewebe die Enden der Markröhren zeigt.

Strophodus reticulatus Tab. 13. Fig. 60. Ag. Rech. III. Tab. 17. aus dem Kimmeridge Thon von Shotover bei Oxford, Coralrag von Hannover, Kehlheim, Oolithe von Schnaitheim ꝛc. Agassiz stellt darunter die verschiedensten Formen zusammen, viele derselben haben in der Mitte einen höckerigen Buckel, andere sind flach, immer ist aber das Schmelznetz sehr ausgezeichnet. Die Wurzel bei den meisten hoch, und noch erkennbar. *Str. subreticulatus* aus dem Portland von Solothurn hat nur sehr wenige Schmelzlinien, und nähert sich schon bedeutend dem Geschlecht Psammodus.

Strophodus semirugosus Tab. 13. Fig. 34. Plieninger Jahreshefte 1847. Tab. 2. Fig. 17. aus dem Oolith des obern weißen Jura von Schnaitheim. Lang und schmal, ohne Höcker, aber mit einer Längslinie, wie bei Acrodus rugosus Ag. Rech. III. Tab. 22. Fig. 28 u. 29. aus der Kreide von Mastricht. Allein die feinen netzförmigen Schmelzlinien mit ihren Zwischenpunkten stellen den Zahn mehr hierhin.

Ptychodus. Ag.

Diese gewaltigen Zähne der Kreideformation haben einen vierseitigen Umriß, erhöhen sich in der Mitte bedeutend, und sind mit einer Schmelzschicht von prachtvollem Glanz bedeckt. In der Mitte hat dieser Schmelz Querrunzeln, an den abfallenden Seiten längliche Tuberkeln, die stellenweis in Streifen auslaufen. Die Wurzel ist kurz und enger als die Krone. An Stellen, wo der Schmelz verletzt ist, zeigt sich die feinpunktirte Zahnsubstanz. Wegen ihres rechtwinklichen Umrisses müssen die Zähne in geraden Reihen gestanden haben. Sie erinnern in mancher Beziehung an den Typus der Rochenzähne, doch stehen diese in schiefen Reihen. Auch haben sich in der Kreide von Lewes wahrscheinlich zu ihnen gehörige Flossenstacheln gefunden, die zwar sehr von Cestraciontenstacheln abweichen, aber noch mehr von denen der Rochen. Sie bestehen

nämlich nicht aus einem Stück, sondern aus vielen schief übereinander gelagerten aber fest unter einander verwachsenen Lamellen. Zähne und Stacheln sind sehr leitend für die weiße Kreide. Da die Zähne nur vereinzelt vorkommen, so ist ihre specifische Bestimmung großen Schwierigkeiten unterworfen. Man findet sie in England, Deutschland, im südlichen Frankreich, selbst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ptychodus decurrens Tab. 13. Fig. 59. Ag. Rech. III. Tab. 25 b. Fig. 1—8. Gehört mit zu der kleinsten Sorte. Der Mittelwulst sehr hoch, fällt allerseits steil ab, ringsum breitet sich ein flacher Schmelzsaum mit concentrisch gestellten Runzeln aus.

Ptychodus mammillaris Ag. Rech. III. Tab. 25 b. Fig. 12—20. Ist größer, die Runzeln an den Seiten mehr strahlig. Von *Ptych. latissimus* Ag. l. c. 25 a. aus der Kreide Westphalens werden einzelne Exemplare 3" lang, 1½" hoch und 1½" breit. Daß viele solcher Riesenzähne das Maul pflasterten, beweist schon der Umstand, daß man zuweilen ganze Haufen davon findet (Buckland Min. and Geol. Tab. 27 f.), die ohne Zweifel e i n e m Thiere angehörten. Diese Zähne waren groß genug, um damit die größten Krebse und dicke Muscheln zu zerbeißen, die ihre Nahrung bildeten. Würde man den Maßstab der Rochenzähne zu Grunde legen, so kämen Thiere von außerordentlicher Größe heraus. Mit den großen kommen zugleich kleine zierliche von 4''' Länge und 3''' Breite vor.

Sargodon tomicus. Tab. 13. Fig. 62—68. Plien.

Aus der Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias von Steinenbronn machte Prof. Plieninger (Jahresheft 1847 pag. 165.) mehrere Schneidezähne bekannt, die auch bei Täbingen, Rosenfeld, Tübingen ꝛc. vorkommen. Sie gleichen von der Außenseite vollkommen den Schneidezähnen des Menschen, und erinnern in sofern an das Sparoidengeschlecht Sargus: außen setzt nämlich ein schwarzer glänzender scheinbarer Schmelz scharf gegen die mattere Wurzelsubstanz ab, ebenso auf den Seiten, allein auf die Innenseite schlägt er sich nicht herum. Das kann also schon die Schmelzkrone eines Säugethiers nicht sein. So lange der Zahn noch nicht abgekaut ist, schweift sich die Schneide ein wenig aus, gerade wie bei Sargus, und in diesem Stadium kann man auch von der innern Struktur nichts sehen, jemehr aber die Abkauung vorschreitet, desto undeutlicher wird die Ausschweifung, und auf der Kaufläche treten Punkte hervor, welche wie bei Psammodonten den Ausgang von Medullarröhrchen bezeichnen. Es kann demnach über den Fischcharakter kein Zweifel statt finden: der schwarze scheinbare Schmelz ist durchlöcherte Zahnsubstanz wie bei Ceratodus. Wie die Sparoiden hinter den Schneidezähnen runde Pflasterzähne haben, so kommen auch mit unsern fossilen Schneidezähnen kleine Pflasterzähnchen vor (Tab. 13. Fig. 64—68.), die Plieninger (Beiträge Tab. 10. Fig. 23 u. 24.) Sphaerodus minimus und Psammodus orbicularis genannt hat: Sphaerodusartig sind allerdings die unabgekauten, sie sind mit einem ziemlich dicken glatten scheinbaren Schmelz überdeckt, mit der Abkauung aber, die gewöhnlich an 2—3 verschiedenen Enden beginnt, treten wieder ganz wie bei den Schneidezähnen die deut-

lichen Punkte hervor. Dieß spricht sehr für die Zusammengehörigkeit beider. Die poröse Struktur der Zähne nähert die Thiere entschieden den Psammodonten, wenigstens kennt man solchen Bau bei lebenden Sparoiden nicht.

4) *Rajacei.* Rochen.

Flache außerordentlich deprimirte Fische, deren große Breite noch durch die meist dem Hinterkopfe angewachsene Brustfloße stark vermehrt wird. Ihr auf der Unterseite gelegenes Maul ist voller Pflasterzähne. Manche haben auf dem Rücken des magern Schwanzes einen Stachel.

Myliobaten.

Der schon den Alten unter dem Namen Meeradler bekannte Raja Aquila des Mittelmeeres liefert dazu den Typus: vorn wie alle Rochen rhombenförmig ausgebreitet, hinten ein peitschenförmiger Schwanz mit kleiner Rückenflosse, hinter der ein schief nach hinten gewendeter Stachel sich erhebt. Das Maul hat oben und unten ein plattes Pflaster von sechsseitigen Zähnen, die Wurzel derselben ist canelirt gestreift, und die Zahnsubstanz darauf von parallelen Medullarröhren durchzogen, die auf der Oberfläche deutliche Punkte erkennen lassen, besonders wenn sie abgerieben sind. Durch diesen innern Bau erinnern sie an Psammodonten. Unter sich waren die einzelnen Zähne durch feine Zackennähte auf's innigste verbunden. Der Engländer Hans Sloane hat bereits im 19ten Bande der Philosoph. Transact. die Zähne gekannt und richtig gedeutet. Später Parkinson und Blainville. Gegenwärtig hat man nach ihrer verschiedenen Form und Reihenstellung verschiedene Untergeschlechter gemacht, die alle lebend und in der Tertiärzeit vorkommen:

Aetobatis Müll. hat nur eine Reihe langer querstehender Zähne, die Zahnsubstanz in der Mitte am dicksten, an den Rändern aber ganz dünn, zum Zeichen, daß sich hier keine Nebenzähne mehr anlegen, die einzelnen Zähne unter sich durch eine sehr markirte wellig zackige Naht verbunden. Sie leben in warmen Meeren. Im untern Tertiärgebirge am Kressenberge (Ober-Bayern) habe ich ein Zahnpflaster gefunden mit 10 Zähnen etwa von 4½" Gesammtlänge, die einzelnen Zähne in der Quere etwa 2½", sie sind vorn schwach convex, nehmen von vorn nach hinten in der Länge (im Sinne des Thieres gesprochen) etwas zu. Der Habitus stimmt mit dem Aet. sulcatus Ag. III. Tab. 4 b. Fig. 4 u. 5. gut, ist aber größer, die Zähne weniger convex. Auch aus dem Londonthon von Sheppy beschreibt Agassiz ähnliche. Im mittlern Tertiärgebirge von Flonheim kommen Zähne vor (Tab. 14. Fig. 2.), die wegen ihrer Dünne an den Enden, wohl auch nur hierhin gehören. *Aet. arcuatus* Tab. 14. Fig. 3. Ag. aus der Molasse der Schweiz, Oberschwaben ꝛc. zeichnet sich durch seine außerordentliche Krümmung aus, daher steht auch die Wurzel zur Zahnsubstanz äußerst schief. Auf der hintern und untern Seite der Wurzel erheben sich sehr regelmäßige Längsleisten.

Myliobatis, hat sieben Reihen Zähne, davon ist die mittlere Reihe

am längsten, und die drei Reihen jederseits haben nur ziemlich reguläre Sechsecke. Die Zahnsubstanz der großen außen kantig und dick, weil sich hier zwei Zähne anlegen. Aus dem Londonthon hat bereits Parkinson (Organ. Rem. III. Tab. 19. Fig. 16 u. 17.) Kieferplatten abgebildet, auch im Laithagebirge bei Wien und andern Orten sind sie vorgekommen, wahrscheinlich gehören einzelne Zähne der Molasse dahin. *Myl. toliapicus* Tab. 14. Fig. 5. Ag. aus dem Londonthon von Sheppy soll bereits nur wenig von Raja aquila des Mittelmeeres verschieden sein. Man hat allein von diesem Untergeschlecht über 20 verschiedene Species zum Theil aus den unbedeutendsten Bruchstücken gemacht.

Zygobatis hat auch sieben Reihen, allein diese nehmen von der Mitte nach außen allmälig an Breite ab. Sie leben noch an der brasilianischen Küste. Agassiz nennt die Zähne der Molasse *Zygobatis Studeri* Tab. 14. Fig. 6. Aber gewiß gehören nicht alle dahin, wie schon der kleine Zahn Tab. 14. Fig. 4. von Baltringen beweist. Die Zahnsubstanz scheint mir dünner zu sein, als die bei Myliobatis.

Rhinoptera endlich hat lauter kurze hexagonale Zähne. Sie kommen höchst wahrscheinlich auch fossil vor, allein wenn man nicht ganze Maulpflaster hat, so läßt sich die Sache nicht entscheiden.

Fossile Stacheln von den Stachelrochen (Trigon pastinaca) und Adlerrochen (Myliobaten) kommen ebenfalls vor. Diese Trygonen und Myliobaten sind fast die einzigen unter den Rochen, welche große Stacheln auf dem Rücken des Schwanzes hinter der Rückenflosse tragen, allein man kann die beiden Gruppen nicht sicher von einander unterscheiden. Da indeß die querelliptischen mit einem Querwulste versehenen Zähne der Trygonen noch nicht fossil gefunden sein sollen, so schreibt Agassiz die Stacheln den Myliobaten zu. Sie sind niedergedrückt, an den Seiten kantig und sägeförmig mit Zähnen versehen, dadurch unterscheiden sie sich leicht von den Flossenstacheln der Squaliden. Tab. 14. Fig. 8. habe ich *Myliobatis acutus* Ag. aus dem Londonthon von Sheppy copirt. Schon Faujas (Ann. du Muséum pag. 380 tom. 14. Tab. 24. Fig. 1—3.) bildet einen 7" langen 3/4" breiten mit gekerbten Zähnen aus den mittlern tertiären Mergeln von Aiguemortes (Hérault) vortrefflich ab, Agassiz hat ihn Rech. III. pag 67 Ptychacanthus Faujasii genannt. Ja wollte man blos nach den Stacheln urtheilen, so könnte man den *Pleuracanthus laevissimus* Ag. Rech. III. Tab. 45. Fig. 4—6. aus dem Kohlengebirge von Dudley hierhin zählen, ob er gleich ein wenig dicker ist als die übrigen, so hat er doch die Zähne ganz seitlich.

Trygon.

So nannte Adanson den Raja Pastinaca, der hinten wie mit einem gezahnten Dolche endet, über den nur ein peitschenförmiger Schwanz noch hinausgeht. Es ist der Stechroche der Deutschen, welcher sich in allen Meeren, namentlich auch bei Helgoland aufhält. Die Alten, Aelian, Plinius, Oppian machen davon eine furchtbare Beschreibung, der Gift des Stachels sollte selbst Felsen verzehren. Mag das auch übertrieben sein, so kann er doch damit sich tüchtig vertheidigen, und seine Beute

arg verwunden. Im untern Tertiärgebirge in den Kalkschiefern des Monte Bolca, dem Südabhange der Alpen nördlich Verona, finden sich zwei solcher Trygonspecies mit gesägtem Stachel, die schon Volta in seiner Ittiolitologia veronese als Raja richtig gedeutet hat, die aber nach Agassiz ausgestorbenen Species angehören: Tr. vulgaris Bl. (Gazzolae Ag.) und Tr. crassicaudatus Bl. (oblongus Ag.).

Rochen ohne Stacheln

hat man mehrere ganz gefunden. Einer der schönsten ist *Cyclobatis oligodactylus* Egerton (Quarterly Journal 1845 pag. 225 Tab. 5.) aus den Kalkschiefern vom Lybanon, die so große Aehnlichkeit mit denen von Bolca haben. Das $3^1/_2$" lange Thier ist rings wie die Torpedoarten in Flossen eingehüllt, an dem großen innern dicken Strahl der Bauchflosse, den nur die Männchen haben, kann man noch das männliche Geschlecht erkennen. Am Monte Bolca kommt ein nackter Zitterroche vor, der alle vorzüglich im Mittelmeer lebenden an Größe übertrifft, den daher Blainville *Narcobatus giganteus* nennt. Es ist entschieden einer der elektrischen Zitterrochen (Torpedo). *Asterodermus platypterus* Ag. Rech. III. Tab. 44. Fig. 2—6. ist ein kleiner etwa $^1/_2$' langer Roche aus den Kalkschiefern von Solnhofen, der dem Geschlecht Raja Cuv. außerordentlich nahe stehen soll. Die Haut ist mit kleinen Sternpflastern beschuppt, die Wirbelkörper den Squaliden ähnlicher (?), als den Rochen. Sogar aus dem Lias von Lyme Regis wird von Agassiz l. c. Tab. 44. Fig. 1. das Fragment einer Brustflosse *Cyclarthrus macropterus* genannt. Auch vom Sägefisch *(Pristis)* werden Stücke von der merkwürdig verlängerten auf beiden Seiten gezähnten Schnautze aus dem Londonthon rc. abgebildet (Ag. l. c. Tab. 41.), so daß fast alle Typen der Rochen bereits in der Vorwelt vertreten zu sein scheinen.

Die Hautbedeckung der Rochen ist verschieden: einige sind glatt, wie Trygonen und Myliobaten; andere haben kleine Schmelzkörner, zwischen welchen größere Schmelzstücke mit zahnartigen Dornen liegen, solche Dornen haben sich im Crag von Norfolk und in andern Tertiärgebirgen gefunden. Die Platte, auf welcher sich der Dorn erhebt, ist rundlich.

5) *Chimaerinen.*

Es gibt eine arctische (Chimaera monstrosa) und antarctische Species Tab. 14. Fig. 13. (Chim. australis). Das Skelet durchaus noch knorpelig. Die Kiemen sind an ihrem Außenrande frei, nur eine Kiemenspalte, aber noch ohne Kiemendeckel. Körper gestreckt wie bei Haifischen, der Schwanz endigt hinten peitschenförmig. Von den zwei Rückenflossen hat die vordere vorn einen starken hinten gezähnten Flossenstachel. Besonderes Interesse gewährt der Zahnapparat: im Unterkiefer stehen nämlich blos zwei und im Oberkiefer vier große Zähne. Bei der Chimaera australis (auch Callorhynchus genannt) sind die vordern Zwischenkieferzähne nur klein, die hintern größern haben eine dreieckige Basis mit horizontalen Medullarröhren, darauf liegt ein Wulst von Zahnsubstanz mit senkrecht aufsteigenden Medullarröhren. Basis und

Wulst kommen zum Kauen. In der Medianebene stoßen die Basen unmittelbar an einander Tab. 14. Fig. 13. Etwas anders sind die sechs Zahnplatten der nördlichen Ch. monstrosa: die vordern Zwischenkieferzähne bestehen jeder aus fünf weißen härtern Stäben, die durch weichere Substanz mit einander parallel verwachsen sind, und senkrecht wie Schneidezähne herabstehen. Die übrigen vier Platten bilden ausgezeichnete Pflaster, welche ebenfalls von weißen härtern Strahlen der Länge nach durchzogen sind. Die weiße härtere Masse sieht schwammig porös aus, enthält scheinbar mehr Mineraltheile, und war zur Fossilisation geeigneter. Die große Verwandtschaft der fossilen Chimärinen mit den lebenden geht aus einem 6' langen Exemplar des obern weißen Jura der Umgegend von Solnhofen hervor, das sich in der Sammlung des Hrn. Landarztes Heberlein befindet: sein peitschenförmiger Schwanz ist durch viele Hundert kleiner Wirbelringe angedeutet. Unter der Chagrinhaut liegt eine dicke steinmarkartige Masse, die statt der weichen Fleischtheile zurückgeblieben ist. Hinter dem Kopfe steht ein 11" langer glatter am Hinterrande gezahnter Flossenstachel. Auch die Engländer haben mehrere solcher Chimären in ihren Formationen nachgewiesen, sie sämmtlich zu besondern Untergeschlechtern erhoben, die Agassiz aber für unwesentlich hält. Indeß ist es schwer selbst mit den Abbildungen vor den Augen den Beschreibungen zu folgen. Ein Ischyodon Johnsonii Ag. wird aus dem Lias von Charmouth aufgeführt. Die Dolithe von Stonesfield, Caen, der Kimmeridgethon der Shotoverhügel bei Oxford, die Kreide von Maidstone und der Londonthon von Sheppy haben Material geliefert. Besonders deutlich sind die Zähne vom Edaphodon Bucklandi und leptognathus aus dem tertiären Sande von Bagshot mit drei porösen Zahnwülsten auf den Zahnbasen. Ich will hier nur zwei aus Süddeutschland erwähnen, beide aus dem untern braunen Jura:

Chimaera personati Tab. 14. Fig. 17. im braunen Jura β des Heininger Waldes in Begleitung des Pecten personatus. Die Basis obgleich ein wenig verbrochen dürfte dennoch nicht wesentlich von der des rechten Oberkiefers der lebenden australis abweichen, die Medullarröhren liegen in ihr horizontal; darauf liegt ein einfacher elliptischer Zahnwulst, in welchem die Medullarröhren senkrecht stehen, wie die Punkte der Oberfläche beweisen, und der ein schmelzartiges Ansehen hat, während die Basis mehr Knochen gleicht. Faßt man die Punkte näher ins Auge, so haben sie in der Mitte eine dunkele Stelle, um welche ein weißlicher Kreis steht. Die dunkele Stelle möchte wohl noch ihre Färbung organischer Substanz verdanken.

Chimaera Aalensis Tab. 14. Fig. 14—16. Von dieser finden sich nur Steinkerne in den Erzkugeln des braunen Jura β von Aalen. Die Basis ist gewöhnlich ganz zerstört, doch sind ihre horizontalen Medullarröhrchen mit Stein ausgefüllt, indeß fällt ein großer Theil derselben beim Herausschlagen aus einander, so daß ihr Umriß nur aus dem Abdruck beurtheilt werden kann. Die dicksten Hauptröhren folgen alle der Längsrichtung des Zahnes, sie verzweigen sich öfter und sind durch feinere Nebenröhrchen unter einander verbunden. Auf der Kaufläche, öfter aber auch zwischen den Röhrchen, liegt eine weiße Substanz

von kohlensaurem Kalk, ganz durchzogen von hohlen Röhrchen: dieß war ohne Zweifel die festere Zahnplatte. Man sieht sie niemals von ihrer Kauseite, denn diese klebt stets fest auf dem Gestein, sondern von der entgegengesetzten Seite. Ich besitze übrigens noch nicht Material genug, um alle richtig zu deuten: Fig. 14. hat einen Zahnwulst, oben aber noch Kerben am Rande, seine Form erinnert wohl an personati; Fig. 16. hat auf der Kaufläche zwei Zahnwülste, einen breiten und einen schmalen. Nach innen sind aber noch zwei schmale Streifen angedeutet, einer außen am Rande, der andere unterhalb des breiten Zahnwulstes, die mitten in der weichern Substanz der Zahnbasis gelegen haben müssen, denn sie sind von den mit Stein ausgefüllten Medullarröhrchen umgeben. Es kommen von diesem Zahne linke und rechte vor. Andere haben drei weiße Zahnwulststreifen, die der Länge nach die Substanz der Zahnbasis durchziehen. Gerade dieses Streifige hat außerordentliche Aehnlichkeit mit der nördlichen Chimaera monstrosa.

Bei Aalen kommt ein Flossenstachel vor, das grade $2^2/_3$" lange Oberende hat hinten zwei weit getrennte Reihen Zähne, und ist trotz der Länge am untern abgebrochenen Ende noch nicht 2''' hoch, in der Richtung von vorn nach hinten gemessen. Vielleicht sind das die zugehörigen Flossenstacheln.

Die *Psammodonten* Ag. (ψάμμος Sand)

der ältern Gebirge schließen sich keiner Fischgruppe näher an, als den Chimaerinen. Wie bei diesen haben wir eine Zahnsubstanz ohne Schmelzschicht, weshalb die Medullarröhrchen in sehr deutlichen Punkten unmittelbar in senkrechter Richtung zur Oberfläche treten. Der mehr knochenartige Basaltheil mit horizontalen häufig in einander mündenden Medullarröhren verwittert leichter, fehlt daher namentlich im ältern Gebirge gewöhnlich ganz. Alle haben aber eine ausgezeichnete pflasterartige Form, was anzudeuten scheint, daß nicht viele solcher in den Kiefern standen.

Am besten kennt man das Geschlecht

Ceratodus Ag. (κέρας Horn), weil der Zahnwulst in hornförmigen Falten sich erhebt. Sie kommen vom Buntensandsteine bis zum Lias vor. Der punktirte dunkelgefärbte Zahnwulst löste sich leicht von der mehr knochenartigen Zahnbasis ab, und dieser Zahnwulst hat einen dreieckigen Umriß: die zwei graden Ränder des Dreiecks schneiden sich unter stumpfem Winkel, unter ihnen tritt die knochenartige Zahnbasis in zwei Fortsätzen hinaus (Tab. 14. Fig. 12.); in der dritten längsten Seite, die vielleicht nach außen gekehrt war, gehen die hohen Falten so hart an den Rand der Basis, daß von dieser nichts über die Falten hinausragt. Von den beiden Fortsätzen der Basis kehrte sich wohl der dünne kurze der Medianlinie zu, er liegt unter der größten Falte, man kann ihn daher Innenrand i nennen; der größere Fortsatz am Hinterrande h gieng zum Kiefergelenk hin. Würde demnach unser gezeichneter Zahn zum Oberkiefer gehören, so stammte er von der rechten Seite, wie ein vergleichender Blick auf Fig. 13. lehrt. Auf der Unterseite ist die Zahnbasis concav, und hat sich in allen Punkten frei

abgelöst, sie saß oben in der Haut des Maules. Freilich verwitterte sie leichter, als der dunkele Zahnwulst darauf, diesen findet man daher meistens für sich im Gestein. Daraus allein geht schon hervor, daß seine Substanz fester sein mußte. Auch auf der Unterseite solcher abgefallener Zahnwulste sieht man dieselben (nur etwas regelloser) Punkte, als auf der Oberseite. Auch der Glanz und die Farbe beider Seiten unterscheidet sich nicht wesentlich. Unter der Lupe zeigen sich die Punkte in der Mitte mit Bergmittel erfüllt, dann kommt ein dunkelgefärbter Kreis und endlich eine lichtere Linie. Da nun viele der Punkte im Quincunx stehen, so bilden die weißen Linien ein ziemlich regelmäßiges Netz von sechsseitigen Maschen (Tab. 14. Fig. 12 b.), in deren jeder ein Punkt (selten zwei) steht. An der innern und hintern Seite findet man blos concentrische schmelzartige Streifen und keine Punkte. Die so hoch herrausragenden Ränder kamen oft zum Kauen, wie man an den Abreibungsflächen sieht. Man findet stets linke und rechte, sie standen also auf der einen oder andern Hälfte der Kiefer. Möglich, daß nur vier Zähne im ganzen Maule standen, dann würden die Zwischenkieferzähne fehlen. Die kleinen könnten wohl von jungen Individuen oder andern Species stammen. Jedenfalls haben nicht viele in einem Maulpflaster gestanden.

Ceratodus des obern Buntensandsteins von Sülldorf bei Magdeburg, der älteste unter den bekannten, der Zahnwulst etwa 1/2" lang mit vier Falten, die Zahnbasis breitet sich weit aus.

Ceratodus Kaupii Tab. 14. Fig. 12. Ag. Rech. III. Tab. 18. Fig. 3 u. 4. aus der Lettenkohle von Hoheneck bei Ludwigsburg, Bibersfeld, im obern Hauptmuschelkalk von Thüringen ꝛc. Flache Falten, man zählt vier bestimmt, die an Größe der Reihe nach von vorn nach hinten abnehmen. Die fünfte hinten trennt sich von der vierten kaum los, und da die Zahnfläche hier am dünnsten ist, so kommen an dieser Stelle gar leicht Verbrechungen vor. Außer links und rechts kommt eine Varietät mit hohen, eine andere mit flachen Falten und Kanten vor: jene gehörte wahrscheinlich dem Oberkiefer, diese dem Unterkiefer an. C. Guilielmi Plien. Beitr. Tab. 10. Fig. 7 u. 8. ist von Kaupii nicht verschieden, auch palmatus 10. 9. und Weissmanni 11. 10. weichen wenigstens nicht wesentlich ab, und die Exemplare von Kurrii 10. 10 u. 11. sind so abgerieben, daß sie zur Bestimmung nicht genügen. Durch Abreibung entstehen häufig Platten, welche den Zähnen des Psammodus aus der Kohlenformation außerordentlich gleichen: *Cer. heteromorphus* Ag. Tab. 18. 32—34. sind solche abgeriebene Stücke.

Ceratodus serratus Ag. Rech. III. Tab. 19. Fig. 18. aus dem Keuper des Kanton Aargau ist länglicher, hat fünf Hauptfalten, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen; von der fünften hintersten scheidet sich noch eine sechste Nebenfalte ab. Der Zahnwulst nur 5/4" lang. In der Lettenkohle von Bibersfeld kommen ganz ähnliche vor. Zwar von dem gleichen Typus, aber doch wohl ein wenig verschieden ist *Ceratodus runcinatus* Plien. Beitr. Tab. 11. Fig. 8. Auch hier sind fünf Falten und eine sechste Nebenfalte. Die Oberfläche zwischen Hinter- und Außenrand hat Runzeln, zwischen welchen die Punkte unbestimmter liegen,

als bei Kaupii. Der Zahnwulst viel dicker und größer, gegen 3" lang. Hoheneck.

Ceratodus der Gränzbreccie zwischen Keuper und Lias. Agassiz bildet von Aust-Cliff 11 Species ab, meist aber Fetzen oder doch an den Rändern stark abgeriebene Exemplare, deren bizarre Formen unbefangen für wahrhafte Umrisse genommen werden! Ihre Größe steht der der Lettenkohle nicht nach. Schon Parkinson (Org. Rem. III. Tab. 18. Fig. 1.) hat sie aus Glocestershire erwähnt und für Schildkrötenreste gehalten. Ganz so, aber nur noch stärker abgerieben, findet man Stücke bei uns (Tübingen, Rosenfeld ꝛc.), aus einem der vielen hat Plieninger (Beitr. Tab. 10. Fig. 14—16.) einen Psammodus porosus gemacht!

Ceratodus Philippsii Ag. Rech. III. Tab. 19. Fig. 17. aus dem Oolith von Stonesfield, mit fünf markirten Falten und 1/2" lang, scheint der jüngste unter den bekannten.

Psammodus Ag. eine einfache auf der Oberfläche ebene Zahnplatte mit feinen gedrängten Punkten. Die Zahnbasis fehlt fast immer, auch die Platten (Zahnwülste) sind nur selten ganz, sondern am Rande immer verbrochen, man sieht an solchen Rändern deutlich, daß die Punkte die Ausgänge der Medullarröhren sind, obgleich Owen das nicht anerkennen will.

Psammodus porosus Tab. 13. Fig. 61. Ag. Rech. III. Tab. 13. aus dem Kohlenkalk von Bristol die Hauptspecies. Merkwürdigerweise findet man ganz gleiche Platten in der Lettenkohle, allein das sind Bruchstücke von Ceratodus, die aber so regelmäßig abgerieben sind, daß man sich nicht genug vor Täuschung wahren kann. Im Allgemeinen wird man immer Bruchränder haben, wenn man daran die Medullarröhren hinaufziehen sieht.

Helodus Ag. (Buckelzahn. ἧλος Buckel), ganz wie Psammodus, aber die Mitte des Zahnes erhebt sich zu einem glatten Höcker. Sie gehören ebenfalls dem Kohlenkalkstein an, und die Trennung scheint ziemlich widernatürlich. Da man es fast immer nur mit Stücken der Zähne zu thun hat, so ist die Frage, ob sie nur einmal specifisch von gewissen Psammodusspecies verschieden sind.

Orodus Ag. (Hügelzahn, ὄρος Hügel), wie Helodus aber noch mit strahlenden Falten, sieht daher manchen Acrodusarten entfernt ähnlich, nur fehlt die Schmelzlage. *Orod. ramosus* Ag. Rech. III. Tab. 11. Fig. 5—9. aus dem Kohlenkalkstein von Bristol wird 3 1/3" lang.

Cochliodus Ag. (κοχλίον Schnecke), weil die Zähne etwas gekrümmt sind, und durch eine oder zwei Furchen sich in mehrere flache Falten schlagen. Ebenfalls im Kohlenkalkstein. Zu Tynare, Grafschaft Armagh (Irland), hat sich der Abdruck zweier zusammengehöriger Kieferäste gefunden, aus welchen hervorzugehen scheint, daß vier Zähne in einer Kieferreihe hinter einander standen. Man kennt nur eine Species *Cochl. contortus* Ag.

Außer diesen hat man noch eine ganze Reihe von Formen unter-

schieben: *Ctenodus* bis in das Oldred hinabgehend; *Chomatodus*, Ctenoptychius und andere. Alle gehören dem ältern Gebirge an, ihre starke Abreibung mahnt jedoch zur Vorsicht.

Ichthyodorulithen. Flossenstacheln.

ἰχθύς Fisch, δόρυ Spieß.

Schon oben haben wir bei Hybodus und andern dieser merkwürdigen Organe Erwähnung gethan, allein es kommen noch viele vereinzelte vor, denen man besondere Namen gegeben hat, weil man die zugehörigen Theile noch nicht kennt. Die Stacheln sind alle vollkommen symmetrisch, müssen daher in der Medianlinie gestanden haben. Chemisch enthalten sie, wie die Knochen der Knochenfische, viel mineralische Bestandtheile, und haben sich deshalb leicht erhalten. Ihrer Struktur nach gleichen sie der Zahnsubstanz mit Medullarkanälen, von welchen die sehr feinen kalkführenden Röhrchen ausgehen. Die Furche auf der Hinterseite, welche nach oben sich schließt, vertritt die Stelle der Keimhöhle. Es sind also gewissermaßen Hautzähne, welche einestheils zur Waffe, anderntheils zum Träger und Schutz der weichen Flossenhaut dienen. Sie bilden in dieser Hinsicht einen beweglichen Mast, wodurch das Segel (die Flosse) nach Belieben eingezogen und ausgespannt werden kann. Schon im Uebergangsgebirge findet man sie, und von hier aus fast in allen Formationen. Eine Zeitlang hat man sie für Stacheln von Silurus oder Balistes ausgegeben, allein bei aller übrigen Aehnlichkeit haben diese am Unterrande eine Gelenkfläche, womit sie an das Knochenskelet gelenken, während die Knorpelfischstacheln unten stumpf ohne Gelenkfläche endigen, also frei in der Haut stecken. Wegen ihrer zahnartigen Stacheln am Hinterrande, hat man sie auch wohl fälschlich für Kieferstücke gehalten. Unter den lebenden Knorpelfischen sind etwa folgende wegen ihrer Stacheln hervorzuheben: Von den Hayen der Dornhay *Squalus Acanthias* Linné, der Acanthias des Aristoteles und Spinax des Cuvier. Lebt im atlantischen Ocean und wird nicht sonderlich groß, er hat vor jeder der beiden Rückenflossen einen kurzen, glatten, kräftigen Stachel; *Squalus centrina* Linn., Centrina Cuv., im Mittelmeer, mitten in jeder der zwei Rückenflossen steckt ein Stachel, der nur oben mit der Spitze hervorsteht; *Cestracion* bei Neuholland und Südchina, ebenfalls mit zwei Rückenstacheln. Die *Chimaeren* haben dagegen nur einen Stachel an der vordern Rückenflosse. Von den Rochen zeichnen sich die Myliobaten, Trygonen und Cephalopteren durch einen Schwanzstachel aus, den man aber leicht durch die starke Depression von den vorigen unterscheiden kann. Cestracion hat unter allen verhältnißmäßig die größten, und diesen nähern sich auch die fossilen am meisten. Ob die Stacheln der vordern oder hintern Rückenflosse angehören, läßt sich nicht sicher unterscheiden.

Onchus Murchisoni Ag. Rech. III. Tab. 1. Fig. 1 u. 2. Gestreifte auf der Hinterseite ungezähnte Flossenstacheln aus dem Ludlow rock des mittlern Uebergangsgebirges. Es sind die ersten unter den deutlichen Fischresten, welche auf Erden auftreten.

Gyracanthus aus der Kohlenformation hat Querfurchen, welche auf der Vorderseite einen Winkel nach oben machen.

Ctenacanthus aus der Kohlenformation zeichnet sich durch seine Größe aus, einzelne werden über vier Zoll breit, die Längsstreifen sind gezähnt.

Asteracanthus ornatissimus Ag. Rech III. Tab. 8. aus dem Kimmeridge-Thon der Shotover Hügel bei Oxford, im Portland von Solothurn und auch in den Oolithen von Schnaitheim, zeichnen sich durch die Pracht ihres schmelzartigen Glanzes aus, zwischen den Längsstreifen stehen sternförmige Buckel, und hinten zwei Reihen Zähne. Sie gehören wahrscheinlich zu den dort lagernden Zähnen des Strophodus reticulatus.

Myriacanthus aus dem Lias von Lyme ist grade gestreckt, hat hinten drei Reihen Zähne, und markirte schmelzglänzende Buckel. Gehört vielleicht eher den Rochen als den Hayen an.

Körperumrisse von Knorpelfischen

finden sich nur äußerst selten, und auch dann nur sehr unvollkommen. Daher setzen sich auch ihrer Deutung Schwierigkeiten entgegen. Schon oben wurde auf ganze Exemplare von Scyllium pag. 173 und stachellose Rochen pag. 184 hingewiesen. Aber außerdem sind noch andere vorgekommen, die sich durch ihre chagrinartige Haut und ihre Knochenbedeckung als Knorpelfische erwiesen. Zu den schönsten unter denselben gehört

Thaumas alifer Münster. Beitr. V. Tab. 7. Fig. 1. aus dem lithographischen Schiefer von Bayern, 1½' lang mit damenbrettförmigen Wirbelkörpern und feiner Chagrinhaut. Die kleinen glatten Zahnspitzen stehen auf einer breiten Basis. Die Brustflossen sind kürzer als bei Rochen, und scheinen nicht nach dem Kopf hinauf zu reichen. Der Kopf ist vielmehr frei, wie bei dem Meerengel (Squalus squatina), der bekanntlich ein Mittelglied zwischen Hayen und Rochen bildet. Dr. Giebel (Fauna der Vorwelt pag. 298) stellt ihn daher geradezu zum Geschlecht *Squatina*.

Squaloraja polyspondyla Ag. Rech. III. Tab. 42 u. 43. aus dem Lias von Lyme Regis. Der Kopf verlängert sich analog dem des Sägefisches oder wie bei dem in den Neuholländischen Gewässern lebenden Pristiophorus Müll. vorn in einen langen mit Dornen besetzten Spieß, der aus zwei Stücken besteht: aus einem untern längern und einem obern kürzern, die man daher anfänglich für die Kiefer gehalten hat, allein das Maul liegt quer dahinter. Man zählt mehr als 250 ganz kurze runde Wirbel und in der Haut lagen sternförmige Platten mit vielen Strahlen.

Knorpelfische des Zechsteins. In dem bituminösen Kupferschiefer von Richelsdorf in Hessen kommen Fische mit Chagrinhaut und punktirten Pflasterzähnen vor. Die Zähne hat bereits Schlotheim (Petrefaktenk. pag. 39.) als Trilobites bituminosus beschrieben und in den Nachträgen III. Tab. 22. Fig. 9. abgebildet (Bronn's Jahrb. 1838. pag. 489). Auch Agassiz Rech. III. Tab. 22. Fig. 23—25. bildet einzelne Zähne als Acrodus larva von Thalitter ab. Aber erst Graf zu Münster gelangte in den Besitz des gehörigen Materials, um den Fischcharakter nachzuweisen. In den Beiträgen zur Petrefaktenkunde liefert er eine

Reihe Abbildungen, unter dem Namen Janassa, Dictea, Wodnika, Byzenos, Radamas, Strophodus und Acrodus. Wenn auch nicht alle verschiedene Geschlechter sein mögen, und das meiste bis jetzt nur nach dürftigen Abrissen genannt ist, so zeigt es doch einen früher nicht vermutheten Reichthum.

Janassa Münst. Beitr. I. Tab. 4. Fig. 1. und III. Tab. 3. Fig. 5. kennt man nur nach ihren Pflasterzähnen. Es sind längliche sechsseitige Täfelchen, die Mittelreihe etwas größer als die Nebenreihe, zusammen bildeten sie ein Pflaster, wie bei den Myliobaten. Nicht nur die Punkte auf der Zahnfläche, sondern auch die dabei liegenden Chagrinkörner der Haut zeigen den Knorpelfisch an.

Dictea Münst. Beitr. III. Tab. 3. Fig. 1. scheint sich nicht wesentlich von Janassa zu unterscheiden. Die Zähne werden mit runzeliger Oberfläche gezeichnet, und sollen eine etwas andere Lage haben. Körper und Flossen sind mit feinkörnigem Chagrin bedeckt. Wegen dieser großen Aehnlichkeit unterscheidet Münster Beitr. V. Tab. 15. Fig. 10—16. auch eine Species Janassa Dictea. Vielleicht steht auch das Geschlecht *Strophodus* Münst. Beitr. VI. Tab. 1. Fig. 3. den beiden genannten näher, als dem Strophodus der jüngern Formationen. *Byzenos* Münst. Beitr. VI. Tab. 1. Fig. 2. und *Radamas* Münst. Beitr. VI. Tab. 14. Fig. 1. scheinen nur unbedeutende Fetzen von Chagrinhaut zu sein. Dagegen verdient

Wodnika Münst. Beitr. VI. T. 1. Fig. 1. mehr Beachtung. Obgleich blos ein Bruchstück, so steckt doch noch vor der mit Chagrin überzogenen Rückenflosse ein gegen 2 Zoll langer und 4 Linien dicker Flossenstachel mit Längsstreifen auf der Vorderseite. Der Chagrin soll nicht aus Körnern, sondern aus kleinen gestreiften Schuppen bestehen, wie bei Acanthodes.

Knorpelfische aus dem Kohlengebirge gibt es mehrere: *Orthacanthus Dechenii* Goldf. (Beiträge vorw. Fauna Tab. 5. Fig. 9—11) aus dem rothen Kalkschiefer des Steinkohlensandsteins von Ruppersdorf auf der böhmisch-schlesischen Gränze. Das Stück ohne Schwanz 15", Maul quer mit dreispitzigen gestreiften Zähnen, auf dem Nacken ein gerader Stachel im Fleisch, hinter dem keine Flosse gestanden zu haben scheint, die über der Bauchflosse gelegene Rückenflosse keinen Stachel: Eine große nicht mit dem Kopf verwachsene Brustflosse gibt ihm ein Squatina-artiges Ansehen. Rippen, Flossenstrahlen und Chagrin vorhanden. Auf der Gränze zwischen Knorpelfischen und Ganoiden steht

Acanthodes Tab. 15. Fig. 1 u. 2. Ag.

Aus den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation von Lebach und Börschweiler im Saarbrückischen. Er kann gegen 3/4' lang werden, und liegt meist sehr stark gekrümmt in den dortigen Thoneisensteingeoden, Krümmungen, wie sie bei Grätenfischen kaum vorkommen dürften. Ein feiner Chagrin in viereckigen Täfelchen bedeckt die Haut meist in schiefen Reihen. Diese Täfelchen sind auf der Rücken- und

Bauchlinie so fein, daß man sie mit bloßem Auge kaum unterscheiden kann, zu gleicher Zeit überziehen sie auch immer feiner werdend die Flossen. Die Flossen sind daher häutig wie bei Haifischen. Der Schwanz wie bei Haifischen und ältern Ganoiden unsymmetrisch, doch findet man ihn selten; Bauchflossen scheinen zu fehlen (Agassiz gibt kleine an), dagegen steht vor den vier übrigen Flossen (Brust-, Rücken- und Afterflosse) ein starker Stachel. Die Stacheln der Rücken- und Afterflosse stecken im Fleische und gelenken an keinen Knochen. Eine von diesen unpaaren Flossen (Afterflosse?) reicht nicht halb an den davorstehenden Flossenstachel hinauf, ist mit feinem Chagrin bedeckt, und zeigt nicht die Spur von Strahlung; hinter der andern finde ich nur ein häutiges Wesen, worin man weder Strahlung noch Chagrin erkennt. Die paarigen Brustflossen scheinen eine außerordentliche Größe erreicht zu haben, das erinnert an Rochen und Meerengel. Jeder Brustflossenstachel gelenkt unten an einen kurzen an dem Gelenkende sich stark ausbreitenden Knochen des Schultergürtels (Fig. 2 s.). Diese Schulterknochen findet man bei allen leicht. Außerdem findet man aber noch ein drittes Paar schlanker Knochen, welche wahrscheinlich vorn an der Maulspitze zusammengiengen (Fig. 2. k.), gerade wie die Knorpel vor der Brustflosse beim Rochen. Die Flossen selbst waren ohne Zweifel auch mit Chagrin bedeckt, doch finde ich ihn nicht bei allen, bei einigen aber sehr deutlich. An der Wurzel der Brustflossen liegen dagegen sehr markirte Strahlen, diese Strahlen verlieren sich aber sehr bald vollkommen in der Flossenhaut, kaum daß man noch einige Streifen wahrnimmt. Ueber den Umriß des Kopfes vermag ich mich gar nicht zu äußern, allein man erkennt daran zwei meist nahe an einander liegende Knochenringe, jeder aus fünf Stücken bestehend, sie bezeichnen die Stelle der Augen (denn für Spritzlöcher oder Kiemenlöcher möchte ich sie nicht halten). Die merkwürdigsten aller Organe bilden endlich noch die höchst eigenthümlichen nach hinten geschlossenen langen Strahlenschleifen, deren Zahl und Form man gar nicht sicher bestimmen kann, die aber an allen Individuen überraschend gut hervortreten. Es sind höchst wahrscheinlich die Strahlen der Kiemen, die einzelnen Blättchen sehen keilförmig aus, und zeigen sehr deutliche Längsstreifen, das dünnere Ende der Blätter scheint meist gegen das Innere der Schleife gekehrt. Auch kleine Pflasterzähne möchte ich vermuthen. Die Hauptspecies nennt Agassiz *Acanthodes Bronnii*, sie kommt auch im englischen Steinkohlengebirge vor. Agassiz hat in der Monographie der Fische des Oldred Tab. D. pag. 34. diesen merkwürdigen Fischtypus zu einer besondern Familie Acanthodier erhoben: er stellt dazu außer Acanthodes mit weit nach hinten gelegener Rückenflosse, den *Cheiracanthus*, dessen Rückenflosse weiter vorsteht, und *Diplacanthus*, mit zwei Rückenflossen, die erste davon im Nacken. Nach Agassiz'schen Zeichnungen fehlen den Schwänzen auf der Rückenseite die Fulcra, statt dessen zeichnet er kurze Flossenstrahlen, was den Schwänzen vollends ein haifischartiges Ansehen gibt. Nur *Cheirolepis* hat Fulcra an allen Flossen, und auf dem Rücken des Schwanzes, dennoch hält ihn Agassiz auch für einen Acanthodier. Mögen auch alle diese Fische (außer Cheirolepis) den lebenden Haien sich nicht unmittelbar anschließen, so stehen sie ihnen doch gewiß näher, als den folgenden Ganoiden.

II. Ganoiden. Eckschupper.

Wenn wir uns in den Mittelpunkt dieser merkwürdigen Fischordnung stellen, so gleichen die Hauptformen den abdominalen Weichflossern außerordentlich: alle Flossenstrahlen sind gegliedert, die Bauchflossen stehen weit hinter den Brustflossen, und die Kiemen liegen frei unter den Kiemendeckeln. Allein durch ihre mit Schmelz bedeckten eckigen Schuppen weichen sie von den ihnen so ähnlich sehenden lebenden wesentlich ab. Diese oft stark glänzenden Schuppen bestehen aus zweierlei Theilen: a) einer untern dicken blättrigen Knochenschicht, die oben und vorn in verdünnten Vorsprüngen endigt, welche letztern von den angränzenden Schuppen dachziegelförmig bedeckt werden; b) einer obern dünnen Schmelzlage, auf der Innenseite mit markirten Anwachsstreifen, sie bedeckt nur denjenigen Theil der Knochenschicht, welcher außen frei liegt, und von ihrem Glanze und eckigen Umrisse hat die Gruppe den Namen. Die Schuppen sind hinter dem Kopfe in der Mitte der Flanken am größten, nehmen nach hinten eine verschiedene kleinere Form an, und stehen in ausgezeichneten Querreihen, die von oben vorn ein wenig schief nach unten hinten gehen. Auch der Kopf ist mit außerordentlich dicken Platten bedeckt, denen aber der Glanz meist fehlt. Nimmt man die Platten und Schuppen weg, so treten die innern Schädelknochen und das Skelet heraus. Das Skelet steht aber mit der Entwickelung der Schuppen in einem merkwürdigen Gegensatz: je dicker und glänzender die Schuppen, desto knorpeliger das Skelet, man kann in diesem Falle trotz aller Bemühungen über den Bau des Skeletes sich nicht unterrichten, die Arbeiter nennen solche Schuppenfische; bei andern werden die Schuppen außerordentlich dünn, man kann ihre etwaige Form nur mit der größten Mühe erkennen, dagegen hat sich das Skelet wie bei Knochenfischen vortrefflich erhalten, das Skelet hat hier offenbar auf Kosten der Hautbedeckung sich mit Knochensubstanz verstärken können, man nennt sie gewöhnlich Grätenfische. In der Mitte von beiden stehen diejenigen, deren Wirbelkörper zerstört sind, an welchen aber die Gräten und Schuppen sich erkennen lassen, man kann sie Mittelfische nennen. Nach der Bildung des Schwanzes zerfallen insonders die Schuppenfische in zwei merkwürdige Gruppen:

1) *Heterocerci* ungleichschwänzige, an welchen die Schuppen und mithin auch die knorpelige Wirbelsäule in die obere Spitze des Schwanzes hinausgehen Tab. 18. Fig. 1. Alle ältern Ganoiden wenigstens bis zum Zechstein gehören dahin, sie stehen in dieser Beziehung den Haifischen näher, welche noch die ganz gleiche Schwanzbildung haben, als die
2) *Homocerci* gleichschwänzigen, hier treten beide Schwanzlappen mehr ins Gleichgewicht (Tab. 15. Fig. 6.), an deren Wurzel die Wirbelsäule endigt. Die jüngern Ganoiden, vielleicht schon die des Muschelkalkes gehören dahin.

Die Zähne liefern auch in dieser Ordnung wichtige Hilfsmittel: einigen scheinen sie zwar ganz zu fehlen, wenigstens kann man sie mit der größten Mühe nicht entdecken, bei andern dagegen stehen sie in Stachel-, Kegel- oder Pflasterform hervor. Agassiz hat nach der Zahnstellung drei Gruppen unterschieden, die sich aber nicht recht festhalten

lassen: 1) ***Lepidoiden***, mit kleinen Stachelzähnen, die wie die Haare einer Bürste in mehreren Reihen stehen, und mit welchen stumpfere Pflasterzähne wechseln; 2) ***Sauroiden***, zwischen den in Bürstenreihe gestellten Zähnen finden sich lange konische Hechelzähne, welche großen Kiefern ein Saurierartiges Ansehen geben; 3) ***Pyknodonten***, das ganze Maul ist mit Zähnen, wie bei Rochen, gepflastert, haben aber nicht den röhrigen Bau der Knorpelfischzähne. Sie finden sich häufig vereinzelt, und sind schon seit alter Zeit wegen ihrer seltsamen Formen berühmt.

Außer Schuppen, Gräten und Zähnen haben sich nicht selten die feinsten Strahlen der Kiemen, die Kapseln der Augen und selbst Theile von Eingeweiden (Cololithen) zwischen den Rippen erhalten, der Koprolithen nicht zu gedenken. In gewissen Kopfplatten und in einer Reihe von Schuppen, die sich längs der Mitte der Flanken hinabzieht, kann man oft noch Lauf und Form der Schleimkanäle, welche die Oberfläche mit Schleim versahen, deutlich nachweisen, der Schleim trat an einzelnen Punkten durch halbmondförmige Löcher an die Oberfläche.

Die Verbreitung dieser merkwürdigen Fische beginnt im Oldred, das Kohlengebirge und der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer ist eine lang bekannte reiche Quelle heterocercischer Formen. Die Trias liefert meist nur Bruchstücke, dieß war wahrscheinlich die Uebergangszeit, in welcher sich die heterocercischen allmählig in die homocercischen umformten, denn vom Lias ab sind jene bereits ganz verschwunden. Bis in die Glieder des obersten Jura und auch wohl der Wealdenbildung treten die Homocercen noch in geschlossenen Reihen hinein, dann aber vereinzeln sie sich, und gegenwärtig sind eigentlich nur zwei Geschlechter, welche durch die Dicke ihrer eckigen Schmelzschuppen schlagende Analogien mit den alten darbieten: der langschnabelige *Lepidosteus* in den Flüssen Nordamerika's und der mit zahlreichen Rückenflossen bedeckte *Polypterus* des Nil. Owen (Odontogr. pag. 74.) macht auch auf einen kleinen Fisch *Amia* aus den Flüssen Nord-Carolina's aufmerksam, welcher wegen seiner runden Schuppen bei Clupea stand, aber durch seine Zähne und durch Klappen im Arterienstiel sich den kleinen Grätenfischen unter den Ganoiden anzuschließen scheint. J. Müller (Abhandl. der Berlin. Akad. 1844. pag. 117.) hebt noch unter den innern Kennzeichen Klappen und einen Muskelbeleg am Arterienstiele des Herzens hervor, eine eigenthümliche Nebenkieme und wie bei Haifischen eine Spiralklappe am Mastdarm, welche man bei Macropoma der weißen Kreide noch aus Koprolithen erschließen kann (Tab. 19. Fig. 24.). Anderer Kennzeichen nicht zu gedenken.

Den eigentlichen Ganoiden schon ferner stehen die Störe, Gymnodonten, Sclerodermen und Lophiobranchen, aus denen Cuvier besondere Abtheilungen machte. Zu ihnen gesellen sich eine Reihe zweifelhafter Formen unter den fossilen, die wir als Anhang folgen lassen.

1. Homocerci. Gleichschwänzige.

Man findet sie am schönsten in den Posidonienschiefern des Lias und in den Kalkplatten von Solnhofen. Durch den Glanz ihres Schmelzes zeichnen sich vor allem aus die

a) Schuppenfische. Meistens ist von ihnen nur wenig mehr als die Schuppen, Kopfplatten und Flossen erhalten. Die Schuppen beider Flanken liegen hart an einander gepreßt, weil alle fleischigen und knorpeligen Theile vollkommen absorbirt sind. Sie gehören fast alle zur Gruppe der Lepidoiden.

Lepidotus Ag. Tab. 15. Fig. 6.

Hat im Allgemeinen Form und Flossenstellung der Cyprinoiden, nur steht die Rückenflosse weiter nach hinten. Brustflossen groß, Bauchflossen am kleinsten, Afterflosse fängt da an, wo oben die Rückenflosse aufhört. Alle sind sehr fein gegliedert, und auf den größern Gliedern liegt noch wie auf den Schuppen eine Schmelzschicht, man kann sie also als veränderte Schuppen betrachten. Auf der Vorderseite aller Flossen, am Schwanze oben und unten, zieht sich eine Doppelreihe von Schindeln (*Fulcra*) herab, lang gezogenen Schuppen gleichend, und wie diese mit einer Schmelzschicht bedeckt. In der medianen Rücken- und Bauchlinie stehen dagegen unpaarige Schuppen, welche sich gleich hinter den Schindeln der Rücken- und Afterflosse mit großer Bestimmtheit einstellen. Vor der Afterflosse zeichnet sich die unpaarige Afterflossenschuppe noch durch besondere Größe und Zeichnung aus (Tab. 15. Fig. 6 f.). Die Schuppen sind im Allgemeinen nur wenig höher als lang, die großen auf den Flanken haben oben einen stumpfen Zahn, und vorn zwei Knochenhörner, welche sich unter die deckende Schuppe schieben, wodurch die ganze Schuppendecke einen solchen Halt bekommt, daß selbst durch Faulen und Wegschwemmen einzelne Fetzen der Flanken nicht ganz zerstört werden konnten. Die erste Schuppenreihe hat hinter dem Kopfe nur drei Schuppen, die sich aber durch ihre Form und Größe bemerkenswerth auszeichnen: die obere durch ihre Länge, die mittlere durch ihre Größe, die untere durch ihre Trapezform. Am Kopfe erkennt man am leichtesten die vier Kiemendeckel: das Operculum 28 am größten von allen hat eine oblonge Form; darunter liegt das Suboperculum 32, welches mit einem stielförmigen Fortsatz den vordern untern Winkel umfaßt, seine Vorderseite ist gerade abgeschnitten, weil sich hier das Interoperculum 33 anlegt; das Präoperculum 30 zieht sich halbmondförmig auf der Vorderseite vor allen dreien hinab, die Vorderränder derselben deckend. Vier Backenplatten decken den Vorderrand des Präoperculum. Das Auge ist gewöhnlich von 11 Platten umgeben, die drei obern größten (Supraorbitalplatten) liegen längs der großen Stirnplatte, kleiner sind die übrigen Infraorbitalplatten. Die Sklerotika der Augen war durch knorpelige Kapseln verdickt, deren körnige Struktur sich immer noch in deutlichen Spuren zeigt. Man zählt vor den Augenplatten etwa drei Nasenplatten. Schädelplatten kann man 2mal 5 rechnen, darunter nehmen die Stirnplatten 1 die erste Stelle ein, welche an Größe nur dem Operculum nachstehen, ihre Mediannaht zeigt sich auffallend unsymmetrisch. Dahinter stoßen die viel kürzern Scheitelplatten 7 ebenfalls an die Medianlinie, während die Schlafplatten 12 nur die hintere äußere Ecke der Stirnplatte und

den Außenrand der Scheitelplatte berühren. Die großen Nackenplatten N legen sich quer auf den Hinterrand der Stirn- und Schlafplatten, und stoßen gegenseitig in der Medianlinie noch an einander, hinter ihnen folgen endlich die kleinen Nackenplatten n, zwischen welchen in der Mediangegend des Nackens schon die Schuppenreihen eindringen. Von den Kiefern, welche das Maul bilden, zeichnet sich besonders der Unterkiefer aus: er besteht aus zwei Stücken, dem Gelenkbein, welches sich an die Vorderspitze des Prä- und Interoperculums heftet, und dem Zahnbein mit 13 Zähnen, das sich über die Vorderseite des Gelenkbeins schuppt. Der Oberkiefer deckt das Oberende des Zahnbeins, seine Zähne liegen am Innenrande so versteckt, daß man meist meint, er habe keine. Der Zwischenkiefer hat immer stark durch Druck gelitten. Der Schultergürtel, an welchen sich unten die Brustflosse heftet, bricht gewöhnlich am Hinterrande der Kiemendeckel aus der Tiefe hervor: an der hintern obern Ecke des Operculum geht davon die Scapula 47 zu Tage, vor der langen und großen Schuppe am Hinterrande des Suboperculum dagegen der Oberarm, am Hinterrande öfter noch mit einem Schmelzsaume bedeckt, ein überaus kräftiger Knochen, der weit zur Kehle hinum langt, und über dem die acht Kiemenhautstrahlen liegen, welche nach unten immer kleiner werdend sich unmittelbar unter den Unterrand des Suboperculum schuppen; die drei ersten davon sind noch sehr groß. Nimmt man die Kiemendeckel und Backenplatten weg, so tritt unter einer dünnen Gesteinsschicht das Zungenbein mit den Kiemen hervor: besonders zeichnet sich der untere Knochen des Zungenbeinhornes (Nro. 38.) durch seine Länge und Breite aus, hinten mit seinem breitern Ende harmonirt der viel kürzere obere Knochen (Nro. 37.) des Hornes. Von den Kiemen sieht man nicht blos die Kiemenbögen, sondern auch die nadelförmigen Kiemenstrahlen, welche die Kiemenblätter stützen. Alle Knochen des Zungenbeins und Kiemenapparats sind knorpelig, knorpelig sind ferner alle tiefer liegenden Gesichtsknochen, welche man erst nach Wegnahme der äußern Platten beobachten kann. Ich erwähne davon nur das Zitzenbein, dessen oberes Ende an der obern Spitze des Präoperculum oft schon äußerlich gesehen werden kann, und das Quadratbein am Unterende des Präoperculum, mit dessen Köpfchen das Gelenkbein des Unterkiefers artikulirt. Auch das Hirn wird unter den Schädelplatten noch durch eine sehr kräftige Knorpelkapsel geschützt, doch hält es schwer die einzelnen Theile derselben sicher zu deuten. Die Schleimkanäle, welche die Haut schlüpfrig erhalten, erkennt man nicht blos an einzelnen durchbohrten Schuppen, welche eine Längsreihe auf den Seiten des Fisches bilden, sondern wenn man die Schuppen anmeißelt, so tritt der ganze Umriß des Kanales mit Schwefelkies erfüllt zu Tage. Er geht von der untern Hälfte der Schwanzwurzel ununterbrochen über die ganze Länge des Körpers, schneidet oben die hintere Ecke der Scapula schief, zieht am untern Rande der kleinen und großen Nackenplatte und der Schlafplatte fort, ein absteigender Zweig läuft am Vorderrande des Präoperculum hinab, und sämmtliche Augenplatten liefern einen geschlossenen Kreis.

Das Skelet war knorpelig, bricht man den Fisch entzwei, so finden

sich körnige Theile von Gräten und Wirbeln. Die Wirbelkörper sind kurz, aber nicht sowohl Damenbrettsteinähnlich, sondern vielmehr stark deprimirt.

Zähne finden sich im Zahnbeine des Unterkiefers, im Oberkiefer, Zwischenkiefer, auf dem Mittelstück des Zungenbeins, und ohne Zweifel auch auf dem Vomer und Gaumenbeine. Sehr charakteristisch findet sich auf der Mitte der Schmelzhöhe eine stumpf erhabene Spitze. Bei größern Exemplaren werden die Vomerzähne sphärisch (Spaerodus).

In den Posidonienschiefern des Lias herrscht vor allen vor

Lepidotus Elvensis Tab. 15. Fig. 6., Cyprinus Blainville, Fische pag. 187., aus dem Lias von Elve bei Villefranche Dep. Aveyron; Lepidot. im Lias ε Würtemb. 1847. Tab. 1 u. 2.; Lep. gigas Agass. Rech. II. Tab. 28 u. 29 ꝛc. Ein gedrungener, im Mittel 2' langer und 7½" hoher Fisch, mit stark entwickelter Brust- und Rückenflosse, eine schwache Zähnung am Hinterrande der Schuppen. Der Bauch hängt, wie bei einem Karpfen sehr breit herab. Die Zähne lang gestielt und keulenförmig. Bei Lyme Regis und Boll bei weitem die häufigste Species. Gewöhnlich sind sie auf der Unterseite erhalten, die obere Seite ist dagegen zerrissen und in die untere hineingedrückt. Daraus folgt, daß der Fisch eine Zeitlang halb im Schlamme lag, so daß die Oberfläche halb verfaulte und sich zerstreute, während die untere Hälfte vom Schlamme zusammen gehalten wurde. *Lep. undatus* Ag. Rech. II. Tab. 33. aus dem Lias von Caen scheint nicht wesentlich davon verschieden zu sein. Vergl. auch *Lep. serrulatus* Ag. Rech. II. Tab. 31. von Whitby. Mehr entfernt sich schon *Lepid. semiserratus* Ag. Rech. II. Tab. 29 a. b. aus dem Lias von Whitby, aber auch bei Boll. Der Fisch ist schlanker, und die Schuppen sind an der hintern untern Ecke in 1—4 Zähne ausgezogen. Doch ist auf die Schuppen nur ein bedingtes Gewicht zu legen, weil man sich außerordentlich leicht darin täuscht. *Lepidotus dentatus* Flözg. Würt. pag. 236, Lep. Lias ε Würt. 1847. Tab. 2. Fig. 3. der Kopf abgebildet, aus dem Lias bei Boll. Der Fisch ist viel schwächer gebaut, die Schuppen fein gezähnt, Zähne, die man schon auf den Längsstreifungen des Schmelzes erkennt. Beim *Lepid. rugosus* Ag. Rech. II. Tab. 33 a. aus dem Lias von Lyme Regis sind die Schuppen dem ganzen Hinterrande entlang gezähnt, im Uebrigen ist er auch schwächer gebaut als Elvensis. Auch aus dem Lias von Seefeld (nordwestlich von Innsbruck) beschreibt Ag. Rech. II. Tab. 32. einen *Lep. ornatus*, anderer Stücke aus dem Lias nicht zu gedenken. Einen zweiten wichtigen Fundort bildet der obere weiße Jura ε und ζ bis in die Purbeckkalke und Wälderthone hinauf.

Lepidotus notopterus Tab. 15. Fig. 4 a. b. Ag. Rech. II. Tab. 35. von Solnhofen und Kehlheim. Im Mittel reichlich 1' lang, eine doppelte Reihe Fulcra, vor dem After eine große symmetrische Schuppe, die kurzen Glieder des Schwanzes noch mit dickem Schmelz bedeckt. Der Glanz der braunen Schmelzschuppen findet an Pracht kaum seines Gleichen bei andern Schuppenfischen. Eine genaue Vergleichung der Kopfknochen und namentlich auch der drei großen Halsschuppen hat noch nicht stattgefunden, da Lepidotus bei Solnhofen immerhin zu den Seltenheiten

gehört. Einen größern nennt Agassiz *Lep. oblongus*, der dem Elvensis kaum nachstehen dürfte.

Lepidotus minor Ag. Rech. II. Tab. 34. aus dem Purbeckkalke der Insel Purbeck (Dorsetshire), welcher Kalk zum Straßenpflaster Londons dient. Gewöhnlich über 1' lang, und einer der schönsten und gar nicht seltenen Fische Englands. Die Schuppen sind glatt und glänzen außerordentlich stark. Viele darunter sind so vortrefflich erhalten, daß man mit der Zeit den Fisch nach allen seinen Einzelnheiten wird kennen lernen.

Lepidotus Mantelli Ag. Rech. II. Tab. 30 c., nicht wesentlich von *L. Fittoni* l. c. Tab. 30 a. b. verschieden, beide aus dem Hastingssande der englischen Wälderthonformation. Sie überschreiten schon bedeutend die Größe der vorher genannten, denn Agassiz rechnet auf 1' Höhe 3 — 4' Länge. Die Schuppen haben eine eigenthümliche Längsstreifung, welche eine stumpfe Zähnung am Hinterrand andeutet. Die Zähne aus der Mitte des Maules gleichen denen des Sphaerodus, ihre Schmelzkrone erreicht bereits den ansehnlichen Querdurchmesser von 3 — 4''', aber alle haben in der Mitte eine markirte flache Spitze.

In den Oolithen des weißen Jura ε von Schnaitheim kommen bereits ganz ähnliche Schuppen vor. Tab. 15. Fig. 3. habe ich eine Afterschuppe abgebildet, die den eigenthümlichen Typus der Streifung schön zeigt. Noch besser stimmen aber die Zähne Tab. 13. Fig. 39—41. In der Mitte erheben sie sich mit konischer Spitze, und stehen eigentlich auf einem langen Knochenstiele Fig. 39., allein die Schmelzkrone hat sich häufig schon vor der Ablagerung vom Stiele abgelöst. Graf zu Münster (Beitr. VII. Tab. 3. Fig. 16. Lepidotus subundatus vom Lindnerberg bei Hannover) und Prof. Plieninger (Jahreshefte 1847. Tab. 2. Fig. 15 u. 16.) haben bereits solche Zähne gut abgebildet und richtig gedeutet. Die Zähne stehen ziemlich regellos im Maule. Uebrigens ist ihre Form sehr variabel: am Rande nähern sie sich mehr der Kegelform, als nach der Mitte hin. Einige haben gar keine markirte Spitze, wie der ächte Sphaerodus, andere sind stark abgekaut. Im letztern Falle stellt sich zuweilen in der Mitte eine markirte Grube ein Fig. 41 a., in welcher eine dünne Schicht Zahnsubstanz zu Tage steht. Man sollte solche Zähne für etwas ganz Besonderes halten, und doch habe ich sie neben den andern in ein und demselben Lepidotusmaule gefunden. Uebrigens ist es zur Zeit noch nicht möglich, die vielen einzelnen Zähnchen und Schuppen dieses Gebirges richtig zu deuten, ich will daher nur noch auf einen die besondere Aufmerksamkeit richten, auf

Lepidotus giganteus Tab. 14. Fig. 18. Aus dem weißen Jura ε von Daiting, Kehlheim, Schnaitheim rc. Schon längst kennt man bei Schnaitheim eine Menge Geschiebe riesiger Schuppen, die nicht selten 4''' dick werden, sie bestehen aus lauter über einander gelagerten Knochenlamellen, die man lange mißdeutet. Nur selten findet sich einmal eine ganze Schuppe, und darunter erreichen schon die mittlerer Größe ohne die Zahnvorsprünge 1 $\frac{1}{2}$'' Höhe, das würde also Exemplare andeuten, die den Elvensis 4mal an Größe übertreffen, also gegen 8' Länge erreichen! Die Schmelzschicht ist gestreift nach Art des *L. radiatus* Ag. Rech. II. Tab. 30. Fig. 2 u. 3. und *L. palliatus* Ag. Rech. II. Tab. 29 c.

Fig. 3. aus der gleichen Juraregion von Boulogne. Aus der Gegend von Daiting hatte Rüppel (Abbild. u. Beschr. 1829. Tab. 4.) schon auf Schuppen aufmerksam gemacht, die man wegen ihrer Größe lange für Saurierschilder hielt, bis sie Agassiz als *L. unguiculatus* richtig bei den Fischen unterbrachte. Die Sammlung des Herrn Landarztes Heberlein zu Pappenheim bewahrt einen prachtvollen Torso mit 19 Querreihen von Schuppen, die zusammen 28" messen, sie haben oben keinen Zahn, was auffällt, da sie doch ihrer Form nach und namentlich auch wegen ihrer beiden großen Hörner auf der Vorderseite, der Vorderseite des Leibes angehören müssen. Man sieht die Schuppen von der Innenseite. Ein anderes nicht weniger schönes Stück besitzt der Herr Gerichtsarzt Oberndorfer zu Kehlheim aus den Kalkplatten von Kehlheim-Winzer, mit 17 Schuppenreihen von der Hinterregion, die 14 Zoll messen: die symmetrischen Schuppen der Bauchlinien sind schmal, haben einen Kamm und endigen hinten mit stumpfer Spitze. Sehr merkwürdig daran ist ein doppelter Schleimkanal, schon die dritten Schuppen über der medianen Bauchlinie zeigen Löcher, während die 2te gewöhnliche Seitenlinie viel höher liegt. Streifen und Zähnung finden wir bei Daiting und Kehlheim. In allen genannten Gegenden kommen mit den Riesenschuppen die Zähne des sogenannten

Sphaerodus gigas Tab. 13. Fig. 42. Agass. Rech. II. Tab. 73. Fig. 85 ꝛc. vor, die ohne Zweifel das Gebiß dieses Riesenfisches bildeten. Ihrer halbkugeligen Form verdanken sie den Namen, und ein Theil derselben ist auch auf der Oberfläche ganz glatt, ein anderer Theil dagegen hat genau im Pole der Kugeloberfläche eine kleine Spitze, die man nicht blos sehen, sondern soeben noch mit dem Gefühl wahrnehmen kann. Es liefert uns das ein sprechendes Merkmal für die Gruppe der Fische. Es kommen Haufwerke von Zähnen vor, die einem Individuum angehören, woran die Zähne der einen Maulhälfte (untere?) alle eine Spitze zeigen, die der andern (obere?) dagegen keiner eine solche. Daraus folgt, daß selbst die sogenannten Sphaerodonten ohne Spitze zum Lepidotus gehören. Die Zähne stehen auf dem Vomer niemals in geraden Reihen, wie ein schöner Kiefer von Kehlheim und ein anderer von Schnaitheim im Besitze des Hrn. Prof. Kurr beweist. Letzterer ist 3¼" lang und 2" breit, er zählt 20 Zähne, die eher in Quer- als in Längsreihen stehen. Im Museum von Stuttgart finden sich Zahnkronen von 10''' Querdurchmesser, nach Blainville sollen sie sogar 1" erreichen. Der Glanz ihres Schmelzes hat schon das Auge der ältesten Petrefaktologen auf sie gezogen, man nannte sie Krötensteine (Buffoniten), und meinte, daß sie sich in den Köpfen der lange unter der Erde lebenden Kröten erzeugten. Doch erklärte sie schon Scylla für Zähne von Brachsen (Sparus). Agassiz machte ein besonderes Geschlecht daraus, und jetzt sehen wir, daß sie das Maul des schönsten aller Schuppenfische unregelmäßig pflasterten, der über 8' Länge in seinen größten Individuen erreichte. Agassiz führt sogar aus den Oolithen von Stonesfield eine 2—3" hohe Schuppe als *L. tuberculatus* (Ag. Rech. II. Tab. 29 c. Fig. 7.) an, welchen er auf eine Länge von 10' und eine Höhe von 2' anschlägt.

Ueber der Wälderformation werden die Lepidotusreste außerordent-

lich selten, doch führt man in der Kreide noch einzelne Schuppen an. Das jüngste Vorkommen scheint indeß der *Lepidotus Maximiliani* Ag. Rech. II. Tab. 29 c. Fig. 8—11. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens zu bilden, wo einzelne dicke rhombische Schmelzschuppen besonders in der Gegend von Rheims in den Süßwasserbildungen des Plastischen Thones unter den Grobkalken mit Cerithium giganteum vorkommen. Die sogenannten Sphärodusžähne aus der Molasse gehören zweifelsohne ganz andern Geschlechtern an.

Dapedius de la Bèche, Tab. 17. Fig. 1.

Von Bronn wegen seiner viereckigen Schuppen *Tetragonolepis* genannt. Agassiz hielt beide zwar aus einander, allein es gibt kein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Der Körper hat eine ausgezeichnete rhombenförmige Gestalt, die paarigen Flossen sehr klein, die unpaarigen zwar kurzstrahlig aber sehr lang, namentlich fängt die Rückenflosse in der Schwanzgegend an und geht bis über die Hälfte des Rückens vor, die Afterflosse reicht kaum halb so weit, und vor ihr steht eine große unpaarige Afterflossenschuppe. Es ist dieses die ausgezeichnete Flossenstellung aller rhombischen Ganoiden bis zum Platysomus im Zechsteine hinab. Alle Flossen sammt dem Schwanze sind vorn durch eine einfache Reihe von Schindeln (Fulcra) gedeckt, die zwar mit doppelter Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber durchaus keine Längsgränze zeigen (Tab. 17. Fig. 3.). Wie die Fulcra, so lassen sich auch die Flossenstrahlen schwieriger spalten, als bei den schlankern Schuppenfischen. Die Schwanzstrahlen gedrängt gegliedert, die andern weniger, und die Brustflossenstrahlen gar nicht. Die Schuppen sind höher als lang, die größern haben oben einen markirten Zahn, vorn aber niemals zwei Hörner, sondern dieser Rand ist gerade und kehrt nur nach oben ein spitzes Horn (Tab. 17. Fig. 4.). Besonders unterscheiden sich aber die Kopfknochen durch ihre Schmelzwärzchen oder welligen Sculpturen von denen des Lepidotus; Schmelzwärzchen und Schmelzwülstchen finden sich auch fast durchgängig auf den Schuppen des Rückens und des Bauches, besonders in der Medianlinie, wo der Fisch beim Schwimmen den Boden streifen konnte. Die Form und Zahl der Kopfplatten kennen wir zwar noch nicht genau, doch läßt sich das Meiste davon sicher ermitteln: das Operculum 28 springt in der obern vordern Ecke weit vor und bildet mit dem darunter liegenden gleich breiten Suboperculum 32 einen schönen Halbmond; das Interoperculum 33 sehr schmal schließt sich unmittelbar an die vordere gerundete untere Ecke des Suboperculum an, über ihm liegt der horizontale Ast des Präoperculum 30, der mit seinem untern Skulpturrande nur wenig unter den Backenplatten hevorragt, sein aufsteigender schmaler Ast wird von den Backenplatten gänzlich bedeckt. Die Stirnplatten 1, unter allen die größten, reichen vom vordern obern Winkel des Operculum bis über den vordern Augenrand, vergleicht man sie mit denen des Lepidotus, so scheinen damit die Scheitel- und Schlafplatten selbst einige Supraorbitalplatten verwachsen zu sein, denn Nähte, wie sie Agassiz (Rech. Vol. II. Tab. 23 d. Fig. 3.) darstellt, finden sich entschieden nicht. Ihre Ränder sind gebuchtet. Dem

Hinterrande entlang stehen jederseits sechs längliche Nackenplatten n in regelmäßiger Querreihe. Hinter den sechs eine große dreieckige Nackenplatte N, deren unterer etwas ausgebuchteter Rand sich quer an den Oberrand der Scapula 47 legt, die wie bei Lepidotus an der hintern obern Ecke des Operculum hervorsteht. Etwaige Lücken werden durch kleine Platten bedeckt, die ich nicht bei allen wieder finden kann. Der Unterkiefer kurz und kräftig stößt mit seinem Gelenkkopf an die vordere Spitze des Prä= und Interoperculums, seine beiden Stücke, Zahn= und Gelenkbein 34, sind auf das Innigste mit einander verwachsen. Was außerhalb des Unterkiefers und Interoperculums liegt, sind Kiemenhautstrahlen, deren man etwa 7—8 annehmen kann, vielleicht wechselt ihre Zahl, einzelne darunter werden oft auffallend breit, als wären sie aus zweien verwachsen. Außer den Strahlen finden wir eine schön ovale symmetrische Kehlplatte, welche in der Medianlinie hinten unter den Unterkiefern ihren Platz hat (Tab. 17. Fig. 5.). Vor der Stirnplatte liegen der Reihe nach noch drei Platten: die größere hinten kann man als Vorderstirnplatte ansehen, die mittlere als Nasenbein, und die kleinste vordere mit vier Zähnen bildet ohne Zweifel den Zwischenkiefer. Der Oberkiefer war schwach, und daher selten gut erkennbar. Jetzt bleibt noch das Auge mit seinen Platten: fünf Platten davon decken den Vorderrand des Operculum und Suboperculum, und diese sind am beständigsten und leichtesten erkennbar; die oberste unmittelbar vor dem obern vordern Winkel des Operculum gelegene ist vorn spitz, und erreicht den Augenrand nicht ganz, hier trennt sich vielmehr eine kleine dicke Platte ab, welche an die Augenhöhle gränzt; die zweite und dritte gränzen mit ihrem Vorderrande an die Augenhöhle, die dritte hat aber unten eine Ecke, in welcher sich die Reihe spaltet, die eine Reihe davon deckt das Präoperculum, die andere begränzt den Augenrand. Vorn sind die Augenplatten sehr schmal, oben stößt an zwei Stellen die Stirnplatte heran, zwischen denselben scheint nur eine größere Platte zu liegen. Die Zähne am Rande der Kiefer sind am größten, und etwas keulenförmig, aber endigen mit einer Spitze. Weiter hinein stehen sie wie die Haare der Bürste gedrängt, allein diese sind rauh an der Spitze, öfter zweispaltig oder mit mehreren wirtelständigen Kanten gekrönt (Tab. 17. Fig. 2.). Hinten innen am Unterkiefer bilden diese Zähnchen kaum hervorragende Rauhigkeiten. Agassiz behauptet, daß Dapedius an der Spitze in zwei Ende gespaltene und Tetragonolepis einspitzige Zähne habe. Ich habe mich davon noch nicht überzeugen können, wohl aber finde ich bei allen innen hin und wieder zweispitzige. Die Kiemenblätter mit den Kiemenstrahlen sieht man gewöhnlich, ihre bedeutende Länge fällt auf. Am Schultergürtel zeichnet sich die *Clavicula* durch ihre außerordentliche Größe aus, sie hat hinten einen Schmelzrand, den man leicht für eine lange Schuppe halten kann. Wo sich Clavicula und Scapula verbinden, schiebt sich, wie bei Lepidotus, ebenfalls eine lange Schuppe über. Der Schleimkanal liegt in der obern Hälfte der Flanken. Agassiz erwähnt zuweilen darüber noch einen zweiten, den ich jedoch bezweifle. Sehr eigenthümlich endigen die Schuppen in der Schwanzwurzel, sie dringen mit einer Spitze tief in die Gabel ein, während beim Lepidotus die Schuppen oben weiter hinausgehen. Oft=

mals finden sich auch Reste der Wirbelsäule, doch hat sich von Wirbelkörpern nichts erhalten.

Dapedius ist kaum wo anders gefunden, als im Lias, namentlich fehlt er im Solnhofer Schiefer ganz, was beim Lepidotus nicht der Fall war. Die Zahl seiner Species ist zwar sehr bedeutend, aber eine richtige Bestimmung auch außerordentlich schwer. Dabei fällt die Verschiedenheit der Größe auf: denn wenn auch der kleine Tetragonolepis semicinctus nicht dem Geschlecht angehört, so kommen doch andere von kaum 5 Zoll vor, während die größten mindestens 1 1/2 Fuß erreichten.

Dapedius politus de la Bèche Geol. Transact. 2 ser. I. Tab. 6. Fig. 1—4., Agass. Rech. II. Tab. 25. Fig. 1. Der Glanz und die Schwärze der Schuppen übertrifft fast alle. Die Kopfknochen und darunter namentlich auch die Kiemendeckel sind mit wellenförmigen Schmelzlinien bedeckt. Auch im Nacken und am Bauche setzen die welligen Runzeln auf den Schuppen fort. In England findet er sich häufig, bei uns gehört er zwar zu den seltenern, doch kommt er schön und nur wenig von den englischen verschieden vor. Sehr nahe steht ihm *D. confluens* Ag. Rech. II. Tab. 23 a., aber dessen Schuppen sind am Hinterrande fein gezähnt, worauf übrigens kein zu großes Gewicht gelegt werden darf. In Würtemberg erreicht dieser eine außerordentliche Größe, die größten Schuppen haben 8''' Höhe und fast 6''' Länge.

Dapedius punctatus Tab. 17. Fig. 2. Agass. Rech. II. Tab. 25 a. Ebenfalls von den großen, die Kopfplatten nur mit gedrängten Schmelzpunkten bedeckt, die in den Nackenschuppen fortsetzen, auf der Bauchlinie tragen dagegen die Schuppen Schmelzrunzeln. Sehr eigenthümlich finden sich bei deutschen wie englischen Exemplaren oben in der Rückengegend eine Längsreihe Schuppen, die zwischen zwei Längswülsten einen horizontalen Spalt zu haben scheinen, den Agassiz fälschlich für den Ausgang des Schleimkanals einer obern Seitenlinie nimmt. Die Aehnlichkeit ist übrigens sehr täuschend. Bei Ohmden ist dieser unter den großen der häufigste, die große Uebereinstimmung mit englischen fällt auf, dennoch zeigen die Randzähne niemals eine Spaltung an der Spitze, während die Runzeln an der Spitze der innern Zähne sehr in die Augen fallen. Man sieht bei ihnen häufig Theile des Skelets, wie beim englischen *D. Colei* Ag. Rech. Tab. 25 b., der auch in Schwaben vorkommt, und sich durch seine geringe Zahl von Schmelzpunkten namentlich auf den Kiemendeckeln ein wenig unterscheidet. Auch das Operculum am Unterrande gerundeter und mehr in die Länge gezogen, als beim vorigen. Dagegen scheint *D. speciosus* Ag. Rech. 23 b. von Lyme nur wenig von punctatus sich zu unterscheiden, selbst den *D. Leachii* Ag. Rech. II. Tab. 23 d. u. e., bei Lyme der gemeinste, möchte ich nicht trennen, wenn auch seine Schuppenränder hinten gezahnt sind. *D. angulifer* Ag. Rech. II. Tab. 23. macht zwar in der Zeichnung einen andern Eindruck, allein er stammt aus dem Lias von Strafford am Avon, und ein anderer Fundort gibt häufig ein anderes Aussehen. *D. orbis* Ag. II. Tab. 25 d. von Barrow sur la Soar, wo er in runden Geoden liegt, 16" lang und 10" hoch wird. Er zeigt unter allen großen die auffallendste Kreisform, und soll in England der gemeinste und größte sein.

Dapedius heteroderma Ag. Rech. II. Tab. 23 e. Fig. 1. nennt Agassiz ein Schuppenstück mittlerer Größe von Lyme und Boll, dessen Schuppen hinten plötzlich sehr klein werden gegen die großen vorn, im übrigen sind sie glatt mit vertieften Punkten und hinten fein gezahnt. Ich kann ihn zwar nicht recht wieder finden, doch scheint er mit der großen Varietät des Pholidotus übereinzustimmen.

Dapedius pholidotus Tab. 17. Fig. 1. Ag. Rech. II. Tab. 23 e. Fig. 2. Unter allen Dapedien im Lias Schwabens der gemeinste, aber gerade deshalb auch in großer Varietätenzahl. Von den Kopfplatten sind alle bald mehr oder weniger gedrängt granulirt, die innern kleinen Zähne nicht einspitzig, die meisten Schuppen glatt, nur die in der Bauchlinie haben dicke durchscheinende Schmelzwülste, die im Nacken Schmelzpunkte. Bei mittlerer Größe werden sie gegen 7" lang und genau halb so hoch; die größern erreichen zuweilen bis 10" Länge. Eine sehr flache Varietät hat Agassiz *D. ovalis* l. c. Tab. 21. Fig. 3. genannt, sie ist aber durch alle Uebergänge mit den breiten verbunden. Nur ein einziges Exemplar kann ich dabei nicht unterbringen: dasselbe ist fast kugelrund, 3½ Zoll hoch, und ohne Schwanz 4½ Zoll lang, und alle hohe Schuppen am Hinterrande sehr markirt fein gezähnt. Dieß ist wohl unter vielen Hunderten, die mir durch die Hände gegangen, und von denen ich viele in der hiesigen akad. Sammlung aufbewahre, das einzige Exemplar. So mischt sich mit dem Gewöhnlichen auch hin und wieder etwas Seltenes.

Auch von Seefeld erwähnt Agassiz Rech. II. Tab. 22. Fig. 1. ein Bruchstück von D. Bouei, ferner wird ein schönes Exemplar *D. Magneville* Rech. II. Tab. 24. aus dem Oolith von Caen abgebildet (bei Caen kommt übrigens auch Lias vor!), das wäre die einzige Ausnahme im Lager, denn *D. mastodonteus* Ag. Tab. 23 e. Fig. 3—5. ist sehr unsicher, und noch mehr Münsters D. obscurus von St. Cassian.

Ptycholepis. Faltenschupper, Tab. 15. Fig. 5.

Von der schlanken Form eines Härings, auch die Flossenstellung ganz ähnlich. Die Schuppen sind sehr niedrig, nur vorn hinter dem Kopfe finden sich mehrere Reihen breiter, alle haben eine oder mehrere markirte Längsfurchen, und sind am Hinterrande gezähnt. Der obere Zahn ist geläugnet worden, allein er findet sich nicht blos bei den breiten, sondern auch bei vielen schmalen Schuppen groß und deutlich (Fig. 5 b—d). Alle Schuppen stehen in sehr geraden Querreihen. Die Glieder der Rückenflosse haben ein sehr auffallend schuppenartiges Aussehen, Fulcra kann ich daran nicht finden, dagegen finden sich an der Brust- und Bauchflosse, an der Afterflosse und am Unterrande des Schwanzes eine Doppelreihe sehr kurzer Schindeln, nur auf dem Oberrande des Schwanzes steht eine Reihe langer Schindeln mit doppelter Wurzel. Zugleich ist auch der untere Schwanzlobus länger, und ganz anders gegliedert als der obere. Eine große elliptische Schuppe (Fig. 5 e.) finde ich einmal zwischen den Bauchflossen, ein andermal an der Stelle, wo etwa die Afterflosse beginnt. Die Kopfplatten sind alle mit sehr ausgezeichneten welligen Schmelzlinien bedeckt, so schwarz wie der Schuppenschmelz, aber ihre Entzifferung leidet an großen Schwierigkeiten.

Das Operculum bildet ein breites Oblongum, das Suboperculum mit eckigen gradlinigten Umrissen bildet ein vorn sehr niedriges Trapez. Beide sind schwarz und über und über mit Sculpturen bedeckt. Auffallend unterscheidet sich davon das Interoperculum, es hat nur wenige erhabene kurze Schmelzlinien, und gleicht in so fern vollkommen den Kiemenhautstrahlen, die ebenfalls glatt sind, einem braunen Leder gleichen, welches den ganzen Raum unter der Kehle und zwischen den Unterkiefern bis zur Symphyse ausfüllt. Bei manchen Individuen hängt dieses Leder, wie bei der Löffelgans, sackförmig herab, und am Anfange unter dem Interoperculum kann man drei schmale Strahlen unterscheiden, es scheint aber in dieser Beziehung bei den einzelnen Exemplaren durchaus keine Regel Statt zu finden. Ob das Präoperculum mit Schuppen bedeckt sei, oder ob die Sculpturen ihm als solchem angehören, läßt sich nicht entscheiden. Zwischen ihm und dem Auge liegen schuppenartige Platten mit runzeligen Sculpturen, ihre Zahl kann ich nicht ermitteln. Die Stelle der Stirnplatten über dem Auge zeichnet sich aus, denn diese sind groß, wenn auch gewöhnlich zerbrochen, unmittelbar davor liegt das Nasenbein, dessen Schmelzlinien wegen ihrer auffallenden Dicke eine lichtere Farbe annehmen, ja wie an der Nasenspitze bildet sich ein förmlicher Schmelzhaufen aus, der ein wenig über die Unterkieferspitze hinausragt. Daher hat sich auch die Schnauzenspitze stets vortrefflich erhalten. Zwischen der Spitze und den Augen scheint sich noch ein Knochen mit ähnlichen Schmelzwülsten abzutrennen, den man für die vordere Stirnplatte halten muß. Hinter den Stirnplatten liegen wahrscheinlich in einer Querreihe jederseits noch drei Platten, und dahinter scheint nochmals eine Platte zu folgen, so daß wir zusammen acht zählen würden. Die kräftige Clavicula hat hinten einen runden Winkel. Die Länge der Kiefer mit ihren kräftigen Sculpturen erinnert zwar auffallend an Sauroiden mit weit gespaltenem Munde, wohin sie Agassiz auch wirklich stellt, allein von langen Zähnen findet sich nie etwas, wenn vorhanden sind so sind es ganz minutiöse kaum hervorragende Spitzchen, die man aber nur bei sorgfältigster Prüfung und dann auch nicht einmal mit Sicherheit merkt. Auf dem ovalen Vomer erheben sich ganz flache zahnartige Schmelzwärzchen (Fig. 5 f.).

Dieser Fisch kommt in der Oberregion der Posidonienschiefer im südlichen Deutschland außerordentlich häufig vor, aber meist nur in Fetzen; wie heute die Häringe den Cetaceen, so diente Ptycholepis besonders den Ichthyosauren zur Nahrung, denn man findet ganze Haufen unverdauter Schuppen im Magen dieser Thiere. Species könnte man mehrere unterscheiden: es kommt ein schmalerer und breiterer vor, allein man begreift gewöhnlich alle unter dem Namen *Pt. Bollensis*, weil er zuerst bei Boll bekannt wurde, seine Schuppen liegen übrigens auch in Norddeutschland, England und Frankreich.

Eugnathus (*γνάθος* Kiefer) Ag. Rech. II. Tab. 57. erinnert durch die Form seines Körpers und durch die wenn gleich glatteren Schuppen auffallend an Ptycholepis, nur sind die Schuppen der Oberregion des Körpers sichtbar höher, auch fehlen den Kopfknochen die Sculpturen und die Fulcra auf der Vorderseite der Schuppen sind viel länger. Den wichtigsten Unterschied bilden jedoch die langen spitzen Zähne in den

gestreckten Kiefern, welche das räuberische Naturell des Fisches bekunden. Das Geschlecht findet sich zwar auch bei Boll, doch habe ich davon noch nicht viel Gutes bekommen können, dagegen bildet Agassiz mehrere Species aus dem englischen Lias ab.

Hat man im Lias die drei genannten Geschlechter (**Lepidotus, Dapedius, Ptycholepis**) ausgeschieden, so bleiben nur wenige ausgezeichnete Schuppenfische über. Die sichere Bestimmung aller dieser übrigen leidet aber in der Regel an großen Schwierigkeiten, welche ohne getreue Zeichnungen, an denen wir noch so großen Mangel haben, nicht gehoben werden können. Ich erwähne daher nur noch zweier: **Semionotus** und **Pholidophorus**.

Semionotus Ag. und die Schuppen der Trias.

Das Hauptzeichen soll nach dem Gründer des Geschlechts in der großen Rückenfloße liegen, den Schuppen und der Form nach steht aber das Geschlecht dem Lepidotus außerordentlich nahe, nur bleiben die Individuen meist viel kleiner. Die Schuppen reichen in der obern Schwanzhälfte weiter hinaus als in der untern, sie bilden insofern eine gewisse Annäherung an die Heterocerci. Einen 5½ Zoll langen und 1½ Zoll hohen Fisch von Boll zeichnet Agassiz Rech. II. Tab. 26. Fig. 1. als ***Sem. leptocephalus***, anderer zum Theil ungewisser des Lias nicht zu erwähnen. Das Geschlecht verdient deshalb besonderer Beachtung, weil im untern Lias, Keuper und obern Muschelkalk häufig zerstreute Schuppen vorkommen, die ihm nahe zu stehen scheinen. Leider kennt man aber zu wenig Ganzes, als daß man über die Frage schon entscheiden könnte. Eine Stelle, wo ganze Fische ähnlicher Art nicht eben selten sind, findet sich im weißen Keupersandsteine bei Coburg und Umgegend. Dr. Berger (Versteinerungen der Coburger Geg. 1832. Tab. 1. Fig. 1.) hat dieselben ***Palaeoniscum arenaceum*** genannt, und Agassiz Rech. II. Tab. 26. Fig. 2. glaubt sie einem ***Semionotus Bergeri*** zutheilen zu sollen. Jedenfalls ist von einer Ungleichlobigkeit des Schwanzes wie bei Palaeoniscus entfernt nichts zu finden. Die Schuppen reichen oben blos etwas hinaus. Gehen wir endlich zur Lettenkohle und zum obern Hauptmuschelkalk hinab, so finden sich hier wieder zerstreute Schuppen außerordentlich häufig. Dreierlei zeichnen sich darunter vorzugsweise aus. Die einen werden

Gyrolepis tenuistriatus Tab. 17. Fig. 9—11., Ag. Rech. II. Tab. 19. Fig. 15. genannt, ihre schön rhombische Schmelzoberfläche ist nach der langen Diagonale wie bei **Amblypterus macropterus** mit feinen etwas erhabenen Streifen bedeckt, die Knochenlage unverhältnißmäßig dick, einen Zahn habe ich daran noch nicht bemerkt. Allein man findet sie zumeist außerordentlich abgerieben, wodurch die feinen hervorragenden Ecken leicht abgeführt werden konnten, auch die Streifungen gehen dadurch zuweilen ganz verloren. Diese Schuppen liegen in großer Zahl im Bonebed auf der Gränze zwischen Keuper und Lias Tab. 17. Fig. 9 u. 10., man findet sie dort namentlich auch in England; dann aber auch weit tiefer in der Lettenkohle des Muschelkalkes (Fig. 11.), möglich daß die Schuppen dieser untern Lager trotz ihrer Aehnlichkeit dennoch andern Species angehören, bis jetzt sind aber keine hervorstechenden Unterschiede sichtbar.

Dagegen gehen nun die folgenden nicht hinauf: *Gyrolepis Albertii* Tab. 17. Fig. 6. Ag. Rech. II. Tab. 19. Fig. 2. aus der Lettenkohle. Es kommen darunter Schuppen vor, die gewissen Lepidotus-Arten bedeutend gleichen, doch geht stets nur die vordere Oberecke spitz und weit hinaus, am Oberrande ein ausgezeichneter Zahn, die Längsstreifen mehr oder weniger hervortretend, öfter ist der Hinterrand ganz nach Art des Lepidotus giganteus gezahnt. Einzelne große Schuppen, aus denen man doch nicht gleich besondere Species schaffen mag, deuten auf Individuen von bedeutender Größe hin. *Gyrolepis maximus* Tab. 17. Fig. 8., Ag. Rech. Tab. 19. Fig. 7—9., ein unpassender Name, er sollte nach den Schmelzleisten, welche fingerförmig die Schuppen decken, seinen Namen haben. Colobodus varius Giebel Bronn's Jahrb. 1848. Tab. 2. Fig. 1—6. von Esperstedt scheint der gleiche. Diese sehr erhabenen Schmelzleisten und Schmelzwarzen zeichnen die extremen Formen zwar sehr aus, allein es finden dann doch wieder allerlei Vermittelungen mit Albertii statt. Es hält schwer, vollständige Umrisse von den Schuppen zu bekommen, denn die Leisten stehen hinten zackig über und brechen leicht ab. Ich habe von diesem Fische bei Tullau oberhalb Hall am Kocher ein Vorderstück von ½ Fuß Länge gefunden, er liegt auf dem Bauche, daher stehen die hintern Kieferäste 3" weit von einander, und der Kopf selbst ist etwa auch so lang. Das Maul selbst ist nicht tief gespalten, darin sitzen Zähne, die denen des Lepidotus gleichen, aber die kleinen sind nicht glatt, sondern fein gestreift. Bei den größern ist übrigens die Streifung sehr undeutlich. Es wiederholt sich hier die Zahnstellung lebender Sparoiden, welche von Krebsen leben (Tab. 17. Fig. 14.). Zunächst haben die Kieferränder eine Reihe cylindrischer Zähne, vorn im Unterkiefer findet sich blos diese Reihe, weiter nach hinten erheben sich auf kissenförmigen Wülsten die Pflasterzähne rund mit einer Spitze in der Mitte, von vorn nach hinten nehmen sie an Größe zu. In der Mitte stehen lauter kleine Pflasterzähnchen. Im Oberkiefer finde ich nur die cylindrischen Randzähne, daher wird es nach hintenzu auch nicht an Pflasterzähnen fehlen. Die Kopfknochen sind alle mit warzigen Sculpturen bedeckt, und die Brustflosse beginnt mit ähnlich kräftigen Strahlen, wie bei Lepidotus. Agassiz hat bereits diese Zähne gekannt und *Colobodus Hogardi* genannt. Dr. Giebel Fauna der Vorwelt, Fische pag. 181, zeigt die Zusammengehörigkeit beider nach. H. v. Meyer (Palaeontogr. I. Tab. 31. Fig. 27 u. 28.) bildet Pflasterzähne aus dem Muschelkalke von Jena ab (Tholodus Schmidi), die 10‴ Durchmesser erreichen, und ähnlich auch bei Rüdersdorf vorkommen. Sie gehören offenbar zu dem gleichen Typus und hätten sie nicht die radialgestreifte Schmelzfläche, so würden sie lebhaft an die großen Pflasterzähne von Lepidotus erinnern. Vergleiche übrigens auch Placodus rostratus. In der Lettenkohle von Crailsheim hat Hr. Apotheker Weißmann gedrängte Zahnpflaster gefunden, die offenbar die Mäuler von den Fischen sind, deren Schuppen darin so häufig zerstreut liegen. Die Zähne drängen sich so, daß sie sich beim Wachsen gegenseitig pressen und sehr verdrückte Formen annehmen. In den Wellendolomiten des Schwarzwalds habe ich ein einziges Mal ganz ähnliche Kieferzähne gefunden, ja im obern Buntensandstein von Süldorf bei Magdeburg sind Schuppen so gewöhnlich, daß man dort wohl ganze

Fische vermuthen könnte. Es kommen übrigens in der Lettenkohle auch Schuppen vor, die sich kaum mit dem genannten Geschlechte vereinigen lassen. Tab. 17. Fig. 12. zeigt den Uebergang zu Fig. 13. von Hall, die man wegen ihres gesägten Hinterrandes *Serrolepis* nennen könnte. Wegen der großen Höhe der zahlreichen Schuppen müßte der Fisch wohl eine rhombenförmige Gestalt gehabt haben. Agassiz stellt die Schuppen des Muschelkalkes bereits zu seinen Heterocercen, allein im Hinblick auf die Coburger Fische des weißen Keupersandsteins und bei der großen Aehnlichkeit der Schuppen und Zähne mit denen gewisser Liasfische war es mir bisher mehr als wahrscheinlich, daß die Fische der Trias noch den Homocercen beizuzählen sind. Siehe indessen Amblypterus ornatus Giebel Bronn's Jahrbuch 1848. Tab. 2. Fig. 7—9., einzelne Schuppen.

Pholidophorus Ag., Tab. 17. Fig. 15.

Es sind die kleinsten unter den beschuppten Fischen (φολίς Schuppen), die nach Agassiz den größern Thieren zur Nahrung dienten. Ich finde sie indessen in Rücksicht auf Menge gar nicht sehr vorherrschend. Ihre Flossenstellung und Körperform gleicht der unserer gewöhnlichen Süßwasserfische (Cyprinoiden). Agassiz stellt darunter gegen seine sonstige Gewohnheit die verschiedensten Fische zusammen. Im Lias kann man als Typus den *Pholidophorus Bechei* Tab. 17. Fig. 15. Ag. Rech. Tab. 39. nehmen, der von *onychius* kaum verschieden ist und auch dem Stricklandi und Hastingsiae sehr nahe steht, denn diese sind wohl blos die jungen von jenem ältern. Der Schuppenschmelz nimmt in der Mitte der Flanken einen sechseckigen Umriß an, das ist namentlich für die kleinen sehr charakteristisch. Sodann fällt die Glätte und der Glanz der Kiemendeckel auf, und darunter wird das Operculum unten auffallend spitz, Kiemenhautstrahlen zählt man etwa 5 bis 6. Wenn der Fisch recht auswuchs, so konnte er 9" lang und $2^3/_4$" hoch werden, viele sind aber nicht halb so groß und nehmen allerlei gekrümmte Lagen an. Eine geringe Zähnung am Hinterrande der Schuppen sieht man auch wohl. Andere sind stärker gezähnt und schlanker, Agassiz Rech. II. Tab. 37. Fig. 1—5. nennt solche *limbatus*, diese Varietät kommt besonders schön bei Frittlingen vor. Die kleinsten citirt Agassiz als *Ph. pusillus* von Seefeld, wo sie öfter kaum $1^1/_2$" Länge überschreiten.

Im Solnhofer Schiefer kommen ebenfalls eine ganze Reihe wenn auch seltener Schuppenfische vor, welche die Flossenstellung des Pholidophorus haben. Wenn man die Schuppen von der Innenseite sieht, wie das oftmals bei ganzen Fischen in großer Regelmäßigkeit Statt findet, indem sich das Exemplar geradezu in der Mitte spaltet, so sind sie glatt, und haben in der Mitte eine den Querreihen der Schuppen entsprechende Linie; sieht man sie aber von der Außenseite, so ist ihr Hinterrand nicht nur außerordentlich scharf gezähnt, sondern von den Zähnen gehen auch Längsstreifen in die Schuppen über. *Pholidophorus micronyx* Ag. Rech. II. Tab. 42. Fig. 1. von Kehlheim, wird etwa bis 5 Zoll lang, man sieht ihn häufig von innen, dann ist die Wirbelsäule auf den Schuppen angedeutet, und der Schleimkanal bildet eine fortlaufende Rinne. Bei Kehlheimwinzer kommt eine Species mit gestreiften

Schuppen vor und deren Kopfknochen auch schwache Sculpturen zeigen. Bei ihr ist das Schuppenfell oft so trefflich erhalten, daß man es nicht vortrefflicher wünschen kann. Von Solnhofen bildet Agassiz einen sehr kleinschuppigen *latimanus* Rech. II. Tab. 42. ab, doch erscheint das Geschlecht hier nur selten. Viel häufiger, aber meist zerrissen, findet sich bei Solnhofen der *Pholidophorus latus* Tab. 17. Fig. 22. Ag., 16" lang und 5½" hoch werdend gehört er schon zu den ansehnlichen Fischen. Seine eckigen Schuppen sind zierlich fein gestreift aber nicht gezähnt. Unter den dünnen Schuppen liegen schon viele Gräten, so daß er in dieser Beziehung auf der Gränze der Schuppenfische steht. Doch sind die Kopfknochen noch außerordentlich kräftig, 17 Kiemenhautstrahlen kann man deutlich zählen, so viel finden sich niemals beim wahrhaften Pholidophorus. In den eben nicht tiefgespaltenen Kiefern stehen seine kurze Borstenzähne. Ph. macrocephalus Ag. Rech. Tab. 40. ist wohl kaum davon verschieden, beide bilden ohne Zweifel ein eigenes Geschlecht.

Aspidorhynchus. Ag.

Der Oberkiefer verlängert sich vorn zu einem langen Spieße, und ragt weit über den ebenfalls spießig endigenden Unterkiefer hinaus. Der Körper schlank, wie beim Hecht, auch steht die kleine Rückenflosse weit hinten, noch etwas hinter der Afterflosse. Da ferner die Kieferränder mit langspitzigen Zähnen bewaffnet sind, so gleicht sein Habitus allerdings dem durch seine grüne Gräten so berühmten Hornhecht (Belone vulgaris) unserer Meere. Dafür wurde er auch schon von Walch (Merkwürdigkeiten Tab. 23 und Tab. 29.) ausgegeben, die Schuppen hielt dieser für versteinertes Fleisch. Merkwürdiger Weise zeichnen sich zwei Längsreihen mit auffallend langen Schuppen auf den Flanken aus, die obere schneidet gegen die untere schief ab. In der obern Hälfte der obern Reihe kann man den Schleimkanal in seinem ganzen Verlaufe verfolgen, weil er durch die honiggelben Schuppen hindurchscheint. Das große Operculum bildet mit dem auffallend kleinen Suboperculum einen sehr regelmäßigen Halbmond, der vorn durch das Präoperculum grade abgeschnitten wird. Ich zähle 13 schnell an Länge abnehmende Kiemenhautstrahlen. *Aspidorhynchus acutirostris* Ag. Rech. II. Tab. 46. von Solnhofen, dessen Speciesname von Blainville stammt, hat glatte Schuppen, unter der hohen Schuppenreihe folgt plötzlich eine Reihe ganz niedriger, sechs unter einander, die man bei Knorr (Merkw. Tab. 23) besser erkennt als bei Agassiz. Eine unpaarige siebente mit einem Mediankiel schließt. Der Fisch erreicht über 2—3½' Länge. Auch der Unterkiefer endigt sehr spitz, und hat lange Zähne *Asp. ornatissimus* Tab. 17. Fig. 20. Ag. Rech. II. Tab. 42. überschreitet ebenfalls 2¼'. Von Kehlheim. Seine Schuppen sind mit sehr dicken Schmelzstreifen bedeckt, die auf dem Rücken sehr runzelich aussehen und über die Schädelknochen bis zur Schnabelspitze fortsetzen. Der Unterkiefer endigt viel stumpfer als der Oberkiefer. Auf dem Rücken zieht sich eine sehr rauhe unpaarige rundliche Schuppenreihe hin. Darunter folgen, die Bauchseite ausgenommen, sechs Schuppen, von denen die fünfte und sechste sehr hoch, und die fünfte oben mit dem Seitenkanal versehen ist.

Agassiz führt auch einen *Asp. anglicus* aus dem Lias von Whitby an, in unserm Lias ist mir so etwas noch nicht bekannt geworden.

Belonostomus Ag. steht dem Aspidorhynchus überaus nahe, allein seine beiden Kiefer unten und oben sind wie bei Belone gleich lang. Der Körper ist schlanker und kleiner als bei vorigem, mit dem er bei Solnhofen zusammen vorkommt. Im Lias von Whitby und Boll, und zwar am letztern Orte sehr häufig, kommen schwarze 4—5" lange Köpfe vor, mit zwei langen gleichen Schnabelspitzen, die ich bereits im „Flözgebirge pag. 244" erwähnt habe, Agassiz Rech. II. Tab. 47 a. Fig. 3 u. 4. bildet sie als *Belonostomus acutus* von Whitby ab. Es liegen noch manche Dunkelheiten über diesen Köpfen, ich habe Tab. 17. Fig. 17. einen in halber natürlicher Größe abgebildet, an dem das Meiste treu ist. Man sieht zweierlei Zähne, lange und kurze, die längern fassen durch flache Kerben in den entgegengesetzten Kiefer, die Zähne reichen über die Hälfte der Kieferlänge nach hinten. Das große Auge kann man deutlich wahrnehmen und weit dahinter die Gelenkfläche für den Unterkiefer. Allein in dieser Gegend kann man durchaus Nichts von Fischkennzeichen wahrnehmen, keinen Kiemendeckel, keinen Kiemenhautstrahl, sondern der Schädel macht sich hier wie bei einem Amphibium. Ich möchte gern an Brut von Ichthyosauren denken, allein die zweierlei Zähne, die bestimmte hinten so breite Form des Unterkiefers widerspricht dem, in der Augenparthie könnte man manche Analogieen damit finden wollen. Die Knochen des Schädels haben feine Gruben. Und wenn es ein Belonostomus wäre, warum findet sich niemals eine Schuppe? Einmal habe ich Spuren einer Wirbelsäule gesehen.

Die *Pleurolepiden*

oder Rippenschupper stehen an der Gränze der ächten Schuppenfische. Man sieht bei ihnen schon viel von den Gräten, allein die Schuppen sind nur hinten dünn, vorn dagegen haben sie eine sehr dicke grätenartige Leiste. Oefter erhielt sich von den Schuppen nichts als diese Leiste, dann sehen die Leisten den Gräten außerordentlich ähnlich, und sind selbst von Agassiz damit verwechselt worden, allein sie bestehen nicht aus einem Stück, sondern aus schuppenlangen Theilen, was uns gleich enttäuschen kann. Da der dünne Schuppenrand sich außerordentlich eng an die Leiste anschmiegt, so erkennt man außen oftmals kaum den Umriß der Schuppen, die Schuppen scheinen vielmehr ein zusammenhängendes Fell zu bilden, was mit Mühe entziffert werden muß. Alle hierhergehörigen Fische haben eine ausgezeichnete Rhombenform. Ihr Maul ist mit Pflasterzähnen bedeckt, die in sehr regelmäßigen Längsreihen stehen. Daher hat sie Agassiz in seine Familie der Pyknodonten gestellt, worunter jedoch viele heterogene Sachen vermischt worden sind. Die schönen Zähne finden sich in den Gebirgen häufig isolirt, mit angebrochenen Wurzeln, was sie schon im Allgemeinen von den Zähnen der Knorpelfische unterscheidet. Posidonienschiefer und oberer weißer Jura das Hauptlager.

1) *Gyrodus* Tab. 16. Fig. 1. Ag. kann als Muster dienen, Knorr

Merkwürd. Tab. 22. bildet ihn schon ab, Blainville stellt ihn zum Stromateus, und die Arbeiter von Solnhofen nennen ihn Brachsen (Cyprinus Brama), mit dem er freilich nur entfernte Aehnlichkeit hat. Sein Schwanz ist tief gegabelt, Rücken- und Afterflosse lang mit kurzen Strahlen, sie bilden alle drei zusammen die Hauptbewegungsorgane des Thieres, sind aber selten gut erhalten. Die paarigen Flossen, Bauch- und Brustflossen, sind auffallend klein, und bestehen nur aus mehreren Reihen sehr dünner Schuppen. Fulcra fehlen allen Flossen. Die Leiste der Körperschuppen springt oben und unten in einer langen Spitze hinaus, oben ist der Vorderrand (Fig. 2 a. Tab. 16.) ein wenig ausgeschweift, weil sich hier die Spitze der darüber folgenden Leiste unterschiebt, daher zeigen die Schuppen von der Außenseite am Fische gesehen unten vorn einen zahnartigen Vorsprung. Die untere und obere Gränze erkennt man an einer kleinen Schmelzleiste, welche sich quer hinüberzieht an der Stelle, wo der Unterrand der nach oben folgenden Schuppe absetzt. Wäre diese Schmelzleiste nicht, so würde man den Umriß der Schuppe gar nicht erkennen können. In der Bauch- und Rückenlinie steht eine Reihe kleiner unpaariger Schuppen unten mit einem hohen feingezähnten Kamme endigend. Ueber die Form und Zahl der Gräten kann man kaum eine sichere Vorstellung bekommen, doch sieht man vor der Afterflosse eine große Gräte 79 ohne Flossenstrahlen durch die Schuppendecke sich durchdrücken, und im Nacken sind die Dornfortsätze besonders kräftig, sie machen mit den Schuppenleisten ein Netz regelmäßiger Rhomben, die man leicht verführt wird, für den Umriß der Schuppen zu nehmen, was sie aber nicht sind. Am Kopfe fällt vor allem das außerordentlich große Auge auf, oben von einer großen rauh punktirten Knochenplatte bedeckt, in der ich keine bestimmten Nähte erkenne. Vorn fällt diese Platte senkrecht zum Zwischenkiefer ab, und hinten stößt sie an die Schuppenreihen. In dieser Hinterregion sieht man wohl, daß sie in viele unbestimmte Plättchen zerfällt, deren Gränzen aber keine Sicherheit zulassen. Von den Kiemendeckeln kann ich blos das hohe schmale Operculum 28 nach seinen Umrissen unterscheiden, oben endigte es spitz, und an seinen obern Hinterrand gränzt die Platte der Scapula 47, ebenfalls ein längliches Dreieck, das aber seine scharfe Spitze nach unten kehrt, mit grader Linie. Hinter beiden zieht sich der lange schmale Stiel der Clavicula 48 hinab, die sich unten zu einem breiten Löffel erweitert, der mit seiner Spitze an die Medianlinie des Bauches herabreicht, aber auf der Oberfläche von einem noch in Reihen stehenden Schuppenfell überzogen wird. Mehr unregelmäßig gestellte Schuppen ziehen sich dann von hier bis zur Kinnsymphyse über die ganze Kiemenhaut weg, die wahrscheinlich die Kiemenhautstrahlen bedecken, wenn welche vorhanden sind. Zwei solcher schmalen Strahlen findet man öfters an den hintern Unterrand des Operculum sich anschließend, allein von Sub- und Interoperculum weiß ich nichts zu sagen, ob die beiden schmalen Strahlen ihre Stelle vertreten? Der schmale Raum zwischen Augenhöhlen und Operculum ist mit kleinen Schuppen regelmäßig bedeckt, unter ihnen mußte das Präoperculum verborgen sein, auch davon weiß ich nichts, denn der dreiseitige Knochen zwischen Kiefer und der untern Spitze des Operculum scheint mehr dem

Quadratbein zu entsprechen. Das Maul ist nur wenig gespalten, der Oberkiefer scheint keine Zähne zu haben, der Zwischenkiefer, hinten mit großen kreisförmigen Blättern erweitert, hat etwa vier cylindrische Schneidezähne, die unten etwas angeschwollen und mit einer markirten einwärts gebogenen Spitze versehen sind, sie bleiben kleiner als die ihnen im Unterkiefer entsprechenden. Im Obermaule finden wir außer diesen Schneidezähnen nur auf dem Vomer 5 zierliche Längsreihen von Zähnen (Fig. 7 a.), mit welchen sie die Krebs- und Muschelschalen zermalmten. Die Mittelreihe durchaus symmetrisch, enthält etwa 10 Stück, mit einem erhabenen Kreise als Kaufläche; die Randreihen haben dreiseitige, in der Mitte ebenfalls mit einem erhabenen Kreise, ihre Abnutzung findet am meisten an der Außenseite statt; die Zwischenreihen enthalten die kleinsten von länglicher Form. Da die Vomera leicht herausfallen, so kann man diese Zähne am besten unter allen beobachten. Vorderzähne scheinen im Unterkiefer Tab. 16. Fig. 8. jederseits vier zu sein, die außerhalb der Längsreihe scheinbar auf einem besondern Knochen stehen, der Schmelzkopf auf der Innenseite rauh ausgebuchtet. Dahinter stehen in jeder Kieferhälfte vier Längsreihen, deren Zähne von vorn nach hinten bedeutend an Größe zunehmen: die erste äußere Reihe hat Zähne mit einem stark comprimirten Kreise, der sich außen zu einer stumpfen Spitze erhebt; die Zähne der zweiten Reihe sind außerordentlich klein; die Zähne der dritten Reihe sind kaum größer als die der ersten, und haben einen comprimirten auf der Kante punktirten Kreis; die vierte Reihe hat wieder kleine Zähnchen, ich habe mich zwar nicht von dem doppelten Auftreten dieser vierten überzeugen können, allein da die Zähne unsymmetrisch sind, so kann es wohl keine Medianreihe sein. Demnach hat das Untermaul acht Längsreihen, wie das auch Agassiz bei Mäulern (Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 26.) großer Individuen schon annimmt. Die Zähne kauen sich insonders bei großen Thieren bedeutend ab. Species gibt es eine ganze Reihe im obern weißen Jura: bei Kehlheim und Solnhofen findet man sie ganz, bei Schnaitheim, Solothurn, Hannover rc. meist nur die Zähne.

Gyrodus rugosus Tab. 16. Fig. 1. Ag. Rech. II. Tab. 69. ist wohl der kleinste, seine Schuppen sind mit netzförmigen Schmelzleisten bedeckt, die übrigens bei den meisten Species sich wiederholen. Es kommt noch eine höhere fast kugelrunde Abänderung vor, die Agassiz *frontatus* zu nennen scheint.

Gyrodus medius Tab. 16. Fig. 2 a—c. von Kehlheim. Ich habe davon eine Schuppe und eine Unterkieferhälfte abgebildet. Wegen der dünnen Ränder ist freilich ein genauer Schuppenumriß nur in den günstigsten Fällen ermittelbar. Ich schätze seine Länge auf 15″. Das unvollkommene Unterkieferfragment beweist doch vier Reihen Zähne in der Kieferhälfte. Die äußern haben außen eine markirte stumpfe Ecke; die Zähne der zweiten Reihe einen elliptischen Umriß, und eine sehr runzelige Kaufläche; die dritte Reihe ebenfalls runzelige Kauflächen; die vierte Reihe kleiner Zähne scheint nicht weit nach hinten zu reichen. G. rugulosus Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 16. aus dem Grünsand? von Regensburg ist vielleicht ein Zahn von ihm.

In der Sammlung des Hrn. Landarztes Heberlein befindet sich ein vollständiges Exemplar von knapp 3' Länge und 1½' Höhe, die Höhe der Schwanzflosse beträgt 15". Unter den bekannten ganzen Exemplaren dürfte dieses das größte sein.

Dagegen kommen nun Kieferreste mit Zähnen vor, die auf noch größere Exemplare schließen lassen. Unter den zahllosen Namen zeichne ich nur aus:

Gyrodus umbilicus Tab. 16. Fig. 3. Ag. Rech. Tab. 60 a. Fig. 27. Unser Stück vom Vomer stammt von Schnaitheim, die Kauflächen haben noch nicht viel gelitten, nur ihre ersten Rauhigkeiten verloren, die vordern sind bereits stärker angegriffen, als die hintern, und bei den äußern ist auf der Kaufläche schon die Keimhöhle sichtbar geworden. Graf Mandelslohe besitzt ein Vomer mit 10 Zähnen in der Medianreihe aus dem obern weißen Jura von Wippingen (Jahreshefte 1845 pag. 152 Fig. 2.) einer ähnlichen Species angehörig. Es ist 42''' lang, das gäbe einen Fisch von 42" Länge. Zu ihm gehören Schneidezähne etwa von der Größe wie Fig. 6 a. b. Nun kommen zwar noch viel größere ähnliche vor, doch sollen diese nach Agassiz (Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 52.) zum Pycnodus gehören, was mir auch wegen der bedeutenden Größe nicht unwahrscheinlich ist.

Aus dem Muschelkalke von Schlesien beschreibt H. v. Meyer (Palaeontogr. I. Tab. 28. Fig. 16.) einen **Hemilopas Mentzeli**, dessen Zähne ganz die Form unserer Schneidezähne wiederholen, nur daß der Schmelz gestreift ist. Es wäre sehr bemerkenswerth, wenn wie beim Gyrolepis die gestreiften Zähne an Lepidotuspflasterzähne erinnerten, hier auch auf Analoga der Pleurolepiden gestoßen würde.

Gyrodus jurassicus Tab. 16. Fig. 5. Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 26. von Solothurn und Schnaitheim scheint nach einzelnen Unterkieferzähnen zu urtheilen noch größer geworden zu sein. Allein die Zähne dieser alten Thiere sind oft außerordentlich abgekaut, und verlieren doch dabei auf der Oberfläche den Glanz ihres Schmelzes nicht.

Es werden übrigens noch ausgezeichnete Kieferstücke aus dem Speetonclay (Neocomien) von Yorkshire abgebildet, im Pläner, in der weißen Kreide, selbst im Londonthon von Sheppy sollen nach Agassiz welche vorkommen.

2) *Pycnodus.* Agassiz hat dieses Geschlecht am Zeus platessus des Tertiärgebirges vom Monte-Bolca dargelegt, doch kommen ähnliche Körper auch bei Kehlheim vor. Die Verwandtschaft mit Gyrodus ist noch groß, allein die Schuppenplatten werden so dünn, daß nur die Rippen von den Schuppen übrig bleiben, und auch diese nicht einmal an allen Stellen, sondern vorzugsweise am Rücken vor der langen Rückenflosse. Die Schuppenrippen können nicht mit Gräten verwechselt werden, denn sie bestehen aus einzelnen Stücken, welche sich an den Enden, wie die Schuppenzähne, zuspitzen, und wechselsweise übereinander schieben. Die Zähne sind glatt mit platter Schmelzfläche. Die großen länglich bohnenförmigen bilden die Hauptreihen und stehen quer, aber stets in grader Reihe; die kleinen mehr rundlichen halten dagegen je kleiner sie

werden desto weniger die graden Reihen ein. Die Schneidezähne gibt Agassiz keulenförmig an, auf der Innenseite sind sie ausgebuchtet und mit rauher Schmelzfläche bedeckt, ein scharfer Unterschied zwischen ihnen und denen von Gyrodus läßt sich nicht angeben. Nach Agassiz soll das Vomer auch fünf grade Reihen haben wie bei Gyrodus, auch die Vorderseite des Oberkiefers bezahnt sein. Im Unterkiefer liegen die großen Zahnreihen stets nach innen (nicht nach außen!).

Microdon hat Agassiz ein drittes Geschlecht genannt, dessen Körper vollkommen mit Pycnodus stimmt, allein es fehlen ihm die langen bohnenförmigen Zähne. Mir scheint dieser Unterschied sehr unwichtig.

Pycnodus platessus Ag. Rech. II. Tab. 72. Fig. 1—4. vom Monte-Bolca hat im Unterkiefer drei Längsreihen bohnenförmiger Zähne, alle viel länger als breit. Der Körper verengt sich hinten stärker als bei den jurassischen Formen. *P. rhombus* Ag. Rech. II. Tab. 72. Fig. 5—7. in einem bituminösen (jurassischen?) Kalkschiefer von Torre d'Orlando bei Neapel häufig, 25''' lang und 14''' hoch, also kleine Fischchen.

Microdon elegans Ag. Rech. II. Tab. 69 b. Von Kehlheim. Er wird über 1' lang. Die Gräten ohne die Wirbelkörper gewöhnlich vortrefflich ausgebildet. An ihm kann man auf dem Rücken vor der Rückenflosse die Reste der Schuppenrippen, welche Agassiz für einen besondern Vförmigen Knochen ansieht, am besten nachweisen. Gewöhnlich sieht man die feinern Schuppenrippen unter den dickern Dornfortsätzen im Gestein liegen. Die schiefe Gliederung läßt nicht den mindesten Zweifel über diese allerdings sonderbare Erscheinung zu. Hart vor der Rückenflosse werden die Schuppenrippen plötzlich feiner, und unter der Flosse findet man nicht die Spur von einer Schuppenandeutung, so außerordentlich deutlich sich auch die Gräten und Flossenstrahlen erhalten haben mögen. Das oberste eigenthümlich geformte Schuppenstück gehört der unpaarigen Rückenschuppenreihe an, in dessen Folge auch die darunter liegende Rippe oben kreuzförmig endigen muß, ähnlich wie die Flossenträger zu endigen pflegen, die aber unten nicht spitz endigen, wie hier. Dem Sammler fällt es übrigens sogleich auf, daß man so wenig Pycnodus- und Microdongerippe bei Solnhofen findet, während Gyrodus daselbst zu den gewöhnlichen Fischen gehört. Dürfte ich nach den Zeichnungen urtheilen, so würde ich Ag. Rech. II. Tab. 69 c., die als Microdon angegeben werden, alle für Gyrodus halten. Uebrigens kommen bei Kehlheim ausgezeichnete Fischchen mit lauter rundlichen glatten Pflasterzähnchen vor, diese pflegen aber immer viel weniger Schuppen sehen zu lassen, und mehr vom Skelet, als Gyrodus. Umgekehrt verhält es sich grade mit den Zähnen: die Pycnoduszähne sind bei Schnaitheim, Solothurn, im Hannoverschen ꝛc. viel gewöhnlicher als die vom Gyrodus. Ich möchte die wichtigsten Species davon auszeichnen als

Pycnodus Hugii Tab. 16. Fig. 10. Ag. Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 49—54., gigas, Nicoleti etc. scheinen mir sehr unwichtige Modificationen. Solothurn, Schnaitheim, Hannover ꝛc. In jeder Unterkieferhälfte stehen vier Zahnreihen: die innerste vierte Reihe besteht aber nur aus sehr kleinen Schmelzwarzen, die übrigens frühzeitig abgekaut werden, weil

sie hervorragen, durch starkes Abkauen entsteht gewöhnlich ein Schmelzring; die dritte Reihe von außen ist die Hauptreihe, sie besteht aus länglichen Zähnen, die in grader Reihe hinter einander folgen, und schnell von vorn nach hinten an Größe zunehmen. Die Ankauung beginnt nicht auf der Oberfläche, sondern am Außenrande, und die vordern kleinen sind bereits ganz verstümmelt, während an den hintern größern kaum eine Angriffsfläche bemerkt werden kann; die zweite und erste Reihe haben mehr rundliche Zähne, die vorn schnell klein werden, und dann die Reihen nicht mehr recht einhalten, es schieben sich auch zwischen die größern hin und wieder einzelne kleine dazwischen. Die zweite Reihe steht viel tiefer als die erste Randreihe, es bildet sich hier durch das Kauen eine förmliche Furche aus. Die Zähne des Obermaules sind schwieriger zu bestimmen, doch steht in der Mitte des Vomer die Hauptreihe bohnenförmiger Zähne, welche alle im Maule an Größe übertreffen, diese Reihe sollte symmetrisch sein, allein man findet das selten in vollkommenem Grade, daneben folgen jederseits mehrere Reihen runder, von denen einzelne häufig eine graupelige Oberfläche zeigen. Die Unterkieferknochen sind sehr kräftig, und haben außen eine Furche.

Pycnodusspecies kommen selbst in den Schiefern von Stonesfield, also im mittlern braunen Jura vor.

Es findet sich übrigens unter den Zähnen des obern weißen Jura noch manches Auffallende und Schöne, das man aber nicht sicher bestimmen kann, z. B. *Pycnodus granulatus* Münst. Beitr. VII. Tab 3. Fig. 11. von Hannover, dicke Bohnen vom verschiedensten Umriß, oben mit rauher Oberfläche. Man findet sie auch bei Solothurn und besonders schön und groß bei Schnaitheim. Sehr auffallend sind bei Schnaitheim die glatten Schmelzmützen Tab. 16. Fig. 11 u. 12., man könnte sie *Pycnodus mitratus* nennen, auf der Innenseite sind sie ein wenig ausgebuchtet, und erinnern insofern an die Schneidezähne. Sie kauen sich stark ab, und dann tritt auf der Kaufläche ein Schmelzring hervor.

Periodus Königii Ag. Rech. II. Tab. 72 a. Fig. 61. nennt Agassiz Zähne aus dem Londonthon, die wie ächte Pycnoduszähne aussehen, welche nur auf der Oberfläche regelmäßig angekaut sind, wodurch ein Schmelzring entsteht.

Sphaerodus Ag., Zähne mit kugeliger Oberfläche. Wenn man die Lepidotuszähne wegnimmt und die rundlichen von Pycnodus, so wie alle aus der Molasse, so bleibt für dieses Geschlecht wenig sicheres über. Indeß kommen bei Schnaitheim Vomera vor (Tab. 16. Fig. 9.), deren Mittelreihe ihren Umrissen nach den schönsten Sphaeroduszähnen gleicht, während die Nebenreihen aber ganz bei Pycnodus bleiben. Ich habe davon noch andere Stücke mit Zähnen doppelter Größe und verschiedenem Bau gesammelt, so daß sie eine Gruppe zu bilden scheinen. Uebrigens ist nicht ausgemacht, wie sie sich von Microdon unterscheiden.

3) *Pleurolepis*. Im Lias kennt man schon längst einen kleinen Fisch, *Tetragonolepis semicinctus* Ag. Rech. II. Tab. 22., der sich namentlich in Schwaben häufig findet. Er hat mit dem Geschlechte Tetragonolepis (Dapedius) wenig gemein, sein Schuppenbau stimmt durch die

starke Rippe auf der Vorderseite und durch die dünne Schmelzlamelle, mit dem von Gyrolepis. Es finden sich auf der Bauchlinie unpaarige Schuppen mit starkgesägter Mediankante. Viele Gräten brechen unter den dünnen knochenartigen Schuppen hervor, doch sind wegen der schlechten Erhaltung scharfe Beobachtungen nicht möglich, namentlich fehlt es am Kopfe, daher weiß ich auch über die Zähne nichts Verläßliches, doch sind Pflasterzähne vorhanden, wenn gleich in den Kiefern, wie bei Dapedius, cylindrische Zähne stehen. *Pl. semicinctus*, im Mittel 3" lang 1³/₄" hoch ist der gewöhnlichste. Die Wirbelsäule steht hoch oben, deren Dornfortsätze die Schuppenrippen mit rhombischen Feldern schneiden. Der Bauch springt vorn unten außerordentlich stark vor. Eine zweite Species 10—12" lang, 7" hoch, hat Fulcra auf der Oberseite des Schwanzes, die Schuppen sind auf der Oberfläche gekörnt, die Wirbelsäule stets sichtbar, daher die Schuppen dünn. Der Typus scheint zwar der gleiche, doch ist eine genaue Vergleichung nicht möglich.

Placodus Tab. 13. Fig. 53 u. 54. Ag. Rech. II. Tab. 70 u. 71. begreift die schwarzen Pflasterzähne aus dem obern Hauptmuschelkalk. Agassiz stellt sie zu den Pycnodonten, und allerdings stehen die Pflaster im Obermaule in vier Reihen, davon zählen die beiden mittlern je drei, die Randreihen je vier Zähne, jene bedeutend größer als diese. Die Schmelzschicht zeigt durchaus keine Punkte auf der Oberfläche, und die Zahnsubstanz nur feine Kalkröhrchen. Alle Zähne sind sehr flach und gerundet eckig. Wie bei den Pleurolepiden kommen auch vorn Schneidezähne vor, die hackenförmig eingebogen oben stumpf endigen, und mit demselben schwarzen Schmelz überzogen sind, wie die Pflasterzähne. Nur die innere Hakenfläche (Tab. 16. Fig. 53.) ist nicht so schwarz, aber nicht in Folge des Abkauens entfärbt. Man weiß noch nicht, welche Schuppen zu den Zähnen gehören. *Placodus gigas* Tab. 13. Fig. 53. Ag. Tab. 70. Fig. 14—21. ist die gewöhnliche im süddeutschen Muschelkalke übrigens höchst seltene Species. Am Lainecker Berge bei Bayreuth sind ganze Kopfstücke mit den 14 Pflasterzähnen gefunden, worunter die größten hinten in den Mittelreihen ⁵/₄" Durchmesser erreichen. Pl. Andriani Ag. Tab. 70. Fig. 8—13. scheint davon kaum verschieden zu sein. Dagegen hat *Pl. rostratus* Ag. Tab. 71. Fig. 6—12. einen viel spitzern Schnabel, und viel kleinere mehr runde Zähne. Tab. 13. Fig. 51. ist ein Zahn desselben vom Unterkiefer aus dem Muschelkalke von Rüdersdorf bei Berlin. *Placodus impressus* Tab. 13. Fig. 52. Ag. Tab. 70. Fig. 1—7. Es sind nur kleine Zähnchen aus dem obern Hauptmuschelkalke, die aber in der Mitte eine Stelle haben, wo der Schmelz nicht hingeht, Agassiz führt sie auch aus den obersten Keuperschichten von Täbingen an, allein diese (Tab. 13. Fig. 64.) sind punktirt, und gehören daher zu Sargodon pag. 181. Auch die Gränzen zum Tholodus mit gefurchter Schmelzfläche (Meyer Palaeontogr. I. pag. 199) sind nicht ganz sicher zu ziehen.

b) Mittelfische. Schuppen und Gräten sind hier gleich gut erkennbar, die Wirbelkörper pflegen zerstört zu sein. Sie haben meist lange Kiefer mit spitzen Zähnen, gehören also zu den räuberischen Fischen.

Caturus. Ag.

Bei Solnhofen und Kehlheim der räuberischste Fisch, nach den langen Unterkiefern zu schließen, die mit hohen Hechelzähnen wie beim Hechte bewaffnet sind. Die Zähne des Ober-, Zwischenkiefers und der Gaumenbeine sind zwar kleiner, aber ebenfalls spitz. Auch auf dem medianen Stück des Zungenbeines stehen, wie bei den Forellen, nur in viel größerer Zahl zwei lange Reihen spitzer Hechelzähne, die man gar leicht beobachten kann, weil sie unmittelbar hinter der einfachen Reihe der Kiefer hervorbrechen. Auf dem Vomer finde ich dagegen nur ganz kleine, mehr Warzen als Spitzen, doch könnten an den Rändern auch einzelne größere Spitzen gestanden haben. Die Kopfknochen sammt den Operculen sind außerordentlich kräftig, und die Zahl der Kiemenhautstrahlen beträgt vielleicht viel über 20. Die Sclerotica des Auges ist durch einen schmalen starken Ring verstärkt, diesen Knochenring findet man gewöhnlich aus der Augenhöhle herausgefallen. Die Wirbelkörper sind kurz und hoch, etwa 20 Rückenwirbel und 27 Schwanzwirbel. Die Brustflossen gliedern sich nicht quer, sondern schlitzen sich nur an den Enden, und haben keine Fulcra, die unpaarigen sind dagegen eng gegliedert und mit ausgezeichneten Reihen doppelter Fulcra versehen. Die Rückenflosse steht über der Bauchflosse, und davor steht eine Reihe Zwischenfortsätze bis in den Nacken, die keine Flossen tragen. Die Schuppen sind nicht eckig, sondern länglich rund (Tab. 17. Fig. 22.), und sehr dünn, und da sie häufig vom Felle abfallen, so kann man sie sehr gut studiren; wenn sie dagegen auf dem Felle sitzen, so haften ihre Ränder sehr auf einander. Eine solche Schuppenbildung gleicht der lebender Cycloiden im hohen Grade, auch finden sich von einer Schmelzschicht nur sehr unsichere Spuren. Das Geschlecht gleicht insofern den lebenden Rundschuppern entschieden mehr, als den ächten Eckschuppern. *C. furcatus* Ag. Rech. II. Tab. 56 a., von Kehlheim, gegen 1½' lang. Er findet sich dort in einem so vortrefflich erhaltenen Zustande, daß man von ihm eine höchst getreue Anatomie entwerfen könnte. Von Eckigkeit der Schuppen kann man gar nicht mehr reden, sondern das Fell macht sich äußerlich ganz wie bei Cyprinoiden. Die Rückenflosse hat 21, und die Afterflosse 14 Zwischenfortsätze. Der Darmkanal ist gewöhnlich seiner ganzen Länge nach vom After bis zur Magengegend erhalten, auch die Stelle, wo sich der Magen herumkrümmt sieht man noch. *Caturus latus* Ag. Rech. II. Tab. 56. von Solnhofen, ein kleineres Individuum, das aber wahrscheinlich von dem Kehlheimer nicht verschieden ist. Ueberhaupt kommt bei Solnhofen der Fisch häufig und von verschiedenster Größe vor, aber stets zerrissen. Doch kann man grade bei solchen Exemplaren einzelne Knochen vortrefflich studiren. Mein größtes erworbenes Exemplar ist 2½' lang, der tief gegabelte aber äußerst zierlich gegliederte Schwanz ¾' hoch. Aber sie werden noch viel größer: Hr. Heberlein besitzt einen, der ohne Schwanz schon gegen 9' mißt. Aus dieser verschiedenen Größe muß man nicht gleich auf verschiedene Species schließen, denn grade bei Raubfischen, wie z. B. bei lebenden Hechten, variirt sie in den weitesten Gränzen.

Pachycormus, Ag.

Dieß ist der Raubfisch des Lias, übrigens ganz nach dem Typus des Caturus gebaut. Die Wirbelkörper sind aber auffallend kürzer, die Gräten stehen daher viel gedrängter, und die eckigen Schuppen bleiben viel kleiner. Die großen Brustflossen sind an den Enden nur fein geschlitzt und nicht gegliedert, die unpaarigen sind zwar gegliedert, aber die einzelnen Glieder sind auffallend lang. Rücken- und Afterflosse haben etwa 26—30 Zwischenfortsätze, sind also zahlreicher als bei Caturus. Bauchflossen habe ich zwar noch nicht gefunden, allein sie werden nicht fehlen. Zwischenfortsätze gehen vor der Rückenflosse bis in den Nacken fort, vor der Flosse sogar in zwei Reihen übereinander. Die Kiemendeckel sehen lederartig aus, und sind mit feinen Grübchen bedeckt: das Operculum dreieckig und fast kleiner als das Suboperculum, das sich namentlich bedeutend in die Länge entwickelt. Das Präoperculum kann man wohl noch finden, das Interoperculum wenn es überhaupt vorn das Suboperculum decken soll, muß sehr klein sein. Auch lederartige Wangenplatten sind da. Am meisten fällt jedoch die ungeheure Zahl der Kiemenhautstrahlen auf, ich zähle an einem Exemplare bis 55. Den kräftigen Knochen des Zungenbeinhornes kann man häufig sehen. Das Maul tief gespalten und mit langen Hechelzähnen besetzt.

Pachycormus curtus Ag. Rech. II. Tab. 59. Ein gedrungener 10" langer und 2½" hoher Fisch, liegt gewöhnlich in den Stinksteinplatten. Er sollte Pach. Knorri heißen, denn dieser hat ihn bereits (Merkwürd. I. Tab. 32.) sehr erkenntlich abgebildet. Seine letzten Dornfortsätze sind zu einer hohen dreieckigen Knochenplatte verwachsen. Vereinzelte Gliederungen der Schwanzstrahlen bemerkt man nur bei großer Aufmerksamkeit. Yorkshire, Boll. Die deutschen haben viel mehr Gräten als Agassiz zeichnet. Von dieser kleinsten Art bis zur größten, sind nun alle möglichen Zwischenstufen zu finden. So kommt im Stinkstein ein fünfzehnzolliger Pachycormus vor, der Darmkanal mit Inhalt ist daran noch zu sehen, vor der Afterflosse eine 4''' breite und 5''' lange unpaarige Schuppe, eine zollange und bis 5''' breite symmetrische Platte unter der Kehle, von der Form einer nach den Wirbeln hin verengten Lingula. Der 25zöllige Pachycormus (*Pach. macropterus* Ag. Rech. II. Tab. 59 a.) ist in Deutschland und wie es scheint in England einer der gewöhnlichsten, die Schwanzstrahlen gleichen langgegliederten Drähten, und die ungegliederten Strahlen der großen Brustflossen übereinander geschobenen Sicheln. Die Schwanzwurzel ist nicht so eng, als sie Agassiz zeichnet. Sie liegen mehr in den weichen Schiefern. Ich finde in dem Magen eines solchen noch den 4½" langen unverdauten und wohl erhaltenen Schulp eines Loliginites Schübleri, woraus man auf den großen Umfang des Magens schließen kann. Er hat 55 Kiemenhautstrahlen. Es kommen von dieser Species auch junge Exemplare vor. Allein es gibt noch viel größere: Agassiz Rech. II. Tab. 58 b. Fig. 4. hat ein 4" langes Kieferstück *Saurostomus esocinus* genannt, schon Dr. Giebel (Faun. Vorw. Fisch. pag. 197) stellt es mit Recht zum Pachycormus, ich habe von Boll ein noch um ein Dritttheil

größeres, das besonders die Hechelzähne in vortrefflicher Schönheit zeigt (Tab. 17. Fig. 16.). Diese Kiefer deuten auf Individuen von 4' Länge. Daß solche Größen vorkommen, beweisen allerlei Grätenbruchstücke: so habe ich ein Stück, das von der Vorderseite der Afterflosse bis zur Schwanzwurzel reichlich 13" mißt, das gibt einen Fisch von mehr als 4', die Höhen der verwitterten Wirbelkörper betragen daran reichlich 1". Ja einzelne Knochenstücke deuten auf noch größere Thiere hin. In Beziehung auf Größe, Gefräßigkeit und Menge würde also dieser Fisch vollkommen dem Caturus von Solnhofen gleichstehen. Agassiz bildet (Rech. II. Tab. 60.) einen *Sauropsis longimanus* von Solnhofen ab, welcher dem Pachycormus in allen Beziehungen dergestalt gleicht, daß ich ihn nicht scheiden würde. Dagegen kann man den Pachycormus heterurus Ag. Rech. Tab. 58 a. aus dem Lias wegen den dicht gegliederten Schwanzstrahlen nicht zu dem Geschlecht stellen, während ein anderer kleinerer Raubfisch wohl seine Stellung hier hat, ich meine den

Thrissops micropodius Tab. 17. Fig. 18. Ag. Rech. II. Tab. 65. (Vergleiche auch Thriss. intermedius l. c. Tab. 66.) Er hat die schlanke Körperform eines Hechtes, auch steht die Rückenflosse hinter der Afterflosse. Die Schwanzstrahlen sind zwar ziemlich zahlreich gegliedert, aber doch ganz nach Art des Pachycormus, auch stehen in den langen Kiefern Hechelzähne. Seine Gräten sind äußerst zart, und von den sehr kurzen Wirbelkörpern hat sich ein ausgezeichneter Knochenring erhalten, woran man in Schwaben diesen häufigen Liasfisch so leicht wiedererkennt. Wegen der tiefen Spaltung des Maules mit den langen Zähnen darin kann es kein Thrissops sein. Wäre die engere Gliederung des Schwanzes nicht, so könnte man ihn von dem jüngern Pachycormus macropterus kaum unterscheiden, da die Stellung der Rückenflosse nur äußerst selten gesehen werden kann. Solche Beispiele beweisen die große Schwierigkeit, allen Fischen ihre rechte Stellung anzuweisen.

Megalurus. Ag.

Die Strahlen des ungegabelten Schwanzes stehen sehr locker über einander, der tief gespaltene Mund hat aber lange Zähne, weshalb der Fisch leicht mit Caturus verwechselt werden kann. Rippen kurz. Die Schwanzwirbel verjüngen sich am Ende sehr schnell und kehren sich nach oben, die Schuppen mehr rund als eckig. Findet sich im obern weißen Jura.

Agassiz zeichnet einen *Megalurus lepidotus* Rech. II. Tab. 51 a. den ich nur durch die locker gestellten Schwanzstrahlen von Caturus furcatus unterscheiden könnte. *Megalurus brevicostatus* Ag. l. c. Tab. 51. Fig. 3. von Solnhofen und Kehlheim, ein kleiner etwa 6" langer Fisch, der bei Solnhofen in den feinsten lithographischen Platten sein Lager hat. Hr. Landarzt Heberlein besitzt daraus ein Exemplar, was er in Rücksicht auf Schönheit der Erhaltung mit Recht als das non plus ultra ansieht, denn die braune Farbe des Fisches tritt auf dem reinen Grunde des Schiefers in wunderbarer Pracht hervor.

Macrosemius rostratus Ag. Rech. II. Tab. 47 a. Fig. 1. hat eben-

falls die Form des Megalurus, die Flossenstrahlen stehen gespreizt auseinander, allein eine hohe Rückenflosse nimmt die ganze Länge des Rückens ein, ich zähle darin 39 von einander stehende Strahlen. Das ist eine ganz ungewöhnliche Erscheinung in allen Formationen! Der Mund ist zwar nicht tief gespalten, aber mit Hechelzähnen besetzt. Die Schuppen viereckig. Ich habe ihn bei Kehlheim gefunden. Agassiz nennt aus derselben Formation noch Geschlechter

Notagogus und *Propterus*, beide wie es scheint mit zwei getrennten Rückenflossen, von denen die vordere auch hart an das Genick herantritt, was wenigstens eine große Verwandtschaft mit Macrosemius andeutet. Auch sind es gleichfalls keine ausgebildeten Schuppenfische.

Macropoma Ag.

πῶμα Operculum.

Dieser merkwürdige Fisch der weißen Kreide von Lewes scheint sich hier anzuschließen. Ungefähr von der Form eines Karpfen, aber mit zwei Rückenflossen, und einem fächerförmigen ungegabelten Schwanze. Die Strahlen der Rückenflossen sind außen mit rauhen Zähnen besetzt, gabeln sich unten, bestehen also wie bei vielen Ganoiden aus zwei getrennten Lagen. Die Schuppen sind mit dicken Warzen bedeckt. In den Kiefern stehen kleine Hechelzähne. Die Schuppen vermögen das Skelet nicht zu verdecken, man sieht aber nicht blos das Skelet, sondern auch Theile der Eingeweide, Darmkanal, Magen, selbst Gefäße. Höchst eigenthümlich sind die 1—2 Zoll langen Koprolithen dieses Fisches, die kleinen Tannenzapfen ähnlich sehen, wofür sie lange gehalten wurden Tab. 19. Fig. 24. Allein näher betrachtet bestehen sie aus einem spiralförmig eingewickelten Blatte, woraus hervorgeht, daß der Fisch am Ende des Darmkanals, wie die Haifische, mit einer rechts gewundenen Spiralklappe versehen war. Die Hauptspecies heißt *Macr. Mantelli* und ist in England häufig zu finden, aber selten ganz.

c) Grätenfische. Die Schuppen liegen nur wie eine dünne Haut über den scharf erhaltenen Gräten, deren Wirbelkörper zugleich vortrefflich blieben.

Thrissops Ag. Tab. 17. Fig. 19.

Hier muß man den Thr. formosus Ag. Rech. II. Tab. 65 a. von Kehlheim zu Grunde legen, dessen einzelne Gräten man, wie bei einem lebenden Fische zählen kann. Die Afterflosse sehr lang mit 29—31 Flossenträgern, nur die ersten großen Flossenträger haben lange Flossenstrahlen, die hintern Flossenstrahlen sind kurz. Diesen kurzen steht die kleinere Rückenflosse mit 13 Flossenträgern gegenüber. Die Rippen liegen sehr regelmäßig paarweis unter den Wirbelkörpern 30—32 Paare, hinter dem letzten Paare schmiegt sich der große Flossenträger der Afterflosse an den ersten untern Dornfortsatz. Vor dem ersten Rippenpaare stehen noch drei Wirbelkörper, die keine schlanken Rippen haben, wir haben damit im Maximum 35 Rückenwirbel. Die Dornfortsätze vorder-

halb der Rückenflosse bestehen aus drei Stücken: aus paarigen Schenkeln, zwischen welchen das Rückenmark verläuft, und die oben großentheils nicht mit einander verwachsen, zwischen die Schenkel fügt sich der kräftige unpaarige Dornfortsatz, der also den Zwischenfortsätzen (ohne Flossenstrahlen) entspricht. Da die Rückenflosse weiter hinter steht als die Afterflosse, so zählt man hinter den Rippen noch vier Wirbel mit solchen Dornfortsätzen, also bei 32 Rippenpaaren 39 solcher Dornfortsätze. Neben der Wurzel jedes paarigen Schenkels findet sich noch eine haarförmige Muskelgräte, wir haben solcher Muskelgräten folglich auch 39 Paare, wodurch die Beobachtung der Schenkel ein wenig erschwert wird. Daraus erklärt sich die falsche Darstellung bei Agassiz. Schwanzwirbel mit einfachen untern Dornfortsätzen zählt man etwa 27, davon sind die ersten 22 Dornfortsätze dünn, der 23te wird plötzlich bedeutend dicker, doch herrscht in der Schwanzgegend in der Regel einige Unsicherheit. Von den obern Dornfortsätzen dieser Schwanzwirbel sind die vordern vier noch isolirte Zwischenfortsätze, erst der fünfte mit dem Eintritt des ersten Rückenflossenträgers ist festgewachsen, an der Schwanzwurzel wird keiner dieser obern Dornfortsätze besonders dick. Wir haben also im Ganzen wenigstens 60 Wirbel, von denen die letzten sich bedeutend verjüngen und nach oben biegen. Der Schwanz ist eng gegliedert und tief gegabelt. Keine Fulcra. Die Bauchflossen klein, und jede hat als Rudiment des Beckens einen starken Flossenträger. Die großen Brustflossen sind nur geschlitzt und nicht gegliedert. Am Kopfe fällt die große Kürze auf, das Maul ist wenig gespalten, und sind höchstens feine Bürstenzähne, wie beim Hering vorhanden, also kann von einem Sauroiden nicht die Rede sein, die Knochen bieten mit denen von Leptolepis viele Verwandtschaft. Die Schuppen sind rund, wie bei Cycloiden, dabei so dünn, daß man von einer Schmelzlage nicht das Geringste verspürt. *Thrissops formosus* Tab. 17. Fig. 19. von Kehlheim, $1^1/_2{}'$ lang, $3^2/_3{}''$ hoch, der Schädel von der Gelenkfläche des Hinterhaupts bis zur Maulspitze nur $16^1/_2{}'''$ lang! Ich habe einen schlankern von 11" Länge; einen kleinern von $7^1/_4{}''$, dessen gradgestreckte Wirbelsäule sehr auffällt, und der auch bei Solnhofen vorkommt. So gelangen wir durch alle Größenverhältnisse hindurch bis zum kleinsten $1^1/_2$zölligen *Thrissops cephalus* Ag. Rech. II. Tab. 61. Fig. 1—3., den man von Leptolepis sprattiformis nur durch die weit nach hinten über die Afterflosse gestellte Rückenflosse unterscheiden kann. Diese kleinen etwa bis 4 Zoll langen Thrissopsarten findet man auffallender Weise häufig bei Kehlheim, während sie bei Solnhofen unter den vielen Tausend kleinen Fischen dennoch zu den großen Seltenheiten gehören.

Chirocentrites Heckel (Denksch. Kais. Acad. Wien. I. tab. 13.) aus einem schwarzen bituminösen Mergelschiefer der Kreideformation von Gorianck bei Görz hat ganz die typische Form des Thrissops, allein die Flossen sind sehr kurz und schief gegliedert. Er soll überdieß dem lebenden Chirocentrus Dorab Cuv. nahe stehen, der statt der Spiralklappen im Mastdarm ringförmige Schleimhautfalten haben soll, und deren Arterienstiel weder muskulös ist, noch Klappenreihen hat. Dadurch würden diese Fische den Knochenfischen sich mehr anreihen als den Ganoiden. Die fossilen Species stehen an Schönheit denen von Kehlheim nicht nach.

Leptolepis Ag. Tab. 17. Fig. 23—25.

Nach ihren dünnen Schuppen so genannt. Knorr hat mehrere Tafeln von ihm aus den Solnhofer Steinbrüchen abgebildet, und schon Walch hielt ihn für einen Hering (Clupea), was sogar Blainville später bestätigte. Und allerdings stimmt auch die Flossenstellung und die merklich in die Augen fallende Höhe des Bauches recht gut, ja mit einem Hering in der Hand kann man wegen ihrer Aehnlichkeit viele Kopfknochen entziffern. Allein es fehlen die dem Heringe so eigenthümlichen Bauchrippen (Tab. 19. Fig. 15.). Von Thrissops unterscheidet man sie durch die Stellung der Rückenflosse, die über der Bauchflosse stehend 14 Flossenträger hat, während die Afterflosse viel kleiner bleibt und etwa halb so viel zählt. Doch irrt man in dem Zählen leicht. Die Wirbelsäule ähnlich wie bei Thrissops, allein man zählt nur etwa 50 Wirbel, eher ein paar mehr als weniger, 18—20 gehören davon dem Schwanze an, die fünf letzten Schwanzwirbel verjüngen sich schnell, und kehren sich nach oben. Die Schwanzwirbel sind etwas länger als die Rückenwirbel, die Muskelgräten kurz, und reichen noch deutlich unter der Rückenflosse fort, soweit die Rückenwirbel gehen. Zuweilen läßt sich auch hier wahrnehmen, daß der Dornfortsatz der Rückenwirbel ein besonderes Stück sei. Die Dünne der Kopfknochen erschwert die Beobachtung ihrer Umrisse außerordentlich. Das Operculum Fig. 25. Nro. 28 hat vorn eine erhabene Linie am Rande und endigt unten spitz, die Spitze vom Suboperculum 32 umgeben, das niedriger aber so lang als das Operculum ist. Der Vorderrand beider schneidet in senkrechter Linie ab, und ihre ganze Höhe nimmt der Hinterrand des Präoperculum 30 ein, was hinten unten mit rechtem Winkel endigt. Der Vorderrand des Präoperculum ist durch den Schleimkanal sehr verdickt, und am horizontalen Aste gehen parallele Schleimkanälchen nach dem Unterrande, die man zwar leicht mit Kiemenhautstrahlen verwechseln kann, die aber dem Knochen ein sehr markirtes Aussehen gewähren. Das Interoperculum gleicht einem großen Kiemenhautstrahle, der sich unter Prä- und Suboperculum fortzieht. Der erste wirkliche Kiemenhautstrahl folgt darunter, er ist nur ein wenig kürzer, die übrigen nehmen indeß schnell an Größe ab, man kann wenigstens 10 annehmen, die alle auf ihrer Vorderseite mit einer zahnförmigen Spitze beginnen, welche man leicht für Kieferzähne nehmen könnte. Das große Horn des Zungenbeins 38 sieht man oft, ist aber nicht heringsartig. Desto mehr die Kiefer: das Zahnbein des Unterkiefers hat eine dicke Vförmige Leiste, den aufsteigenden Ast dieser Leiste in der Nähe der Kinnspitze sieht man immer, allein die Lamelle zwischen den Aesten sieht man wegen ihrer Dünne nur äußerst schwierig, Zähnchen kann man an der Kieferspitze kaum so deutlich als beim Hering wahrnehmen; das Gelenkbein hat einen verdickten Horizontalast, hinten mit zwei Gelenkflächen, die hintere geht zum Präoperculum, die vordere innere zum Quadratbein 26, dessen dreieckigen Umriß man vor dem Untertheile des Präoperculum leicht erkennt. Der Zwischenkiefer ist klein, mit wenigen Zähnchen versehen, der Oberkiefer 18 hat ganz wie beim Hering einen convexen sehr fein gezähnten Rand, der sehr beweglich sich über den Unterkiefer legt, und bei auf-

gesperrtem Maule eine senkrechte Stellung einnimmt, darüber liegen noch wie beim Hering zwei überzählige Knochen, unter denen man besonders den größten schuppenförmigen (18) leicht erkennt. Der Länge nach geht häufig am untern Rande des Auges ein zarter gerader Knochen fort, es ist der frei liegende Körper des **Keilbeins** 6. Das Stirnbein wie beim Hering sehr lang und vorn schmal. Die **Schuppen** liegen meist wie ein dünner Schleim über den Gräten, an den zerstreuten sieht man, daß ihr Umriß rund war.

In den Flüssen Carolina's kommt ein kleiner Fisch *Amia* vor, welchen Cuvier zu den Clupeaceen stellte, der aber vermöge seiner Klappen im Arterienstiel zu den Ganoiden gehören und den Leptolepis sehr ähnlich sein soll.

Leptolepis gehört unstreitig zu den zahlreichsten Fischen im obern weißen Jura, allein sie haben gewöhnlich schon bei der Ablagerung außerordentlich gelitten, daher findet man sie gekrümmt, verschlungen und zerrissen, namentlich den kurzen noch mit Inhalt versehenen Darmkanal fern vom Fische zerstreut. Agassiz hat sogar behauptet, daß die sogenannten Lumbricarien von Solnhofen die Eingeweide solcher Fische seien. Das ist jedoch entschieden falsch. Zweifelhaft scheint mir auch die große Zahl der gemachten Species, es fehlt in dieser Beziehung durchaus an sichern Anhaltspunkten. Nach der Größe ließen sich etwa folgende künstlich trennen:

Leptolepis sprattiformis Tab. 17. Fig. 23 u. 24. Blainv., dem in unsern Meeren so häufigen kleinen Breitling (Clupea sprattus) ähnlich, aber schon die Afterfloße ist beim fossilen viel kleiner. Von der kleinsten kaum über 1 Zoll langen Brut kommen sie vor, man kann im Durchschnitt etwa 2½" — 3" Länge für sie annehmen. Sie liegen zuweilen in ganzen Haufen bei einander.

Leptolepis Knorrii Tab. 17. Fig. 25. (dubia Blainv.) könnte man etwa die zweite Größe nennen, sie fängt da an, wo Sprattiformis aufhört. Man darf im Mittel 6" Länge annehmen. Meist finden sich bei ihm keine Spuren von Schuppen, sondern nur Gräten. Wenn aber Schuppen den Umriß des Körpers zeigen, so haben die Exemplare einen ausgezeichneten Heringsbauch. Knorr hat sie auf Tab. 24 gut abgebildet, und Blainville dieselben als Cl. dubia unterschieden.

Leptolepis salmoneus nennt Blainville die große Species bei Knorr Tab. 31, sie erreicht gerade die Größe eines gewöhnlichen Herings von 10 Zoll. Allein ich zähle bei ihm 58, vielleicht sogar 60 Wirbel, das wäre die Anzahl von Thrissops. Dennoch liegen keine besondern Gründe vor, ihn für Thrissops zu halten.

Leptolepis Bronnii Ag. Rech. II. Saur. pag. 133 aus dem Stinkstein des Lias ε. Ganz von der Größe des Sprattiformis, allein er zählt nur 42—45 Wirbel, die in der Mitte sich stark verengen, auch die Schwanzwirbel verengen sich hinten gerade so, und richten sich nach oben, weil etwa die letzten fünf die Stützen der Schwanzflossen auf der Unterseite tragen. Das Auge ist kleiner, und bildet häufig eine schwarze Stelle, die offenbar dem Inhalte des Auges ihr Auftreten dankt. Am horizon-

talen Äste des Präoperculum finde ich gleichfalls die Streifungen, welche Schleimkanäle andeuten. Die Schuppen sind eckig, und der Fisch im Ganzen etwas breiter und gedrungener. Bronn hat ihn zuerst als *Cyprinus coriphaenoides* Jahrb. 1830. Tab. 1. Fig. 1. abgebildet.

2. Heterocerci. Ungleichschwänzige.

Tab. 18.

Der obere Schwanzlappen viel länger als der untere, und oben mit kleinern länglich rhombischen Schuppen bis in die äußerste Spitze besetzt. Ohne Zweifel ging auch die Wirbelsäule bis in diese Spitze. Da auch bei Knorpelfischen eine gleiche Schwanzbildung vorkommt, so zeigt dieß offenbar eine nähere Verwandtschaft der Heterocercen mit Knorpelfischen an. Wir finden zwar auch bei Homocercen die letzte Spitze der Wirbelsäule ein wenig nach oben gebogen, indem die großen Flossenstützen sich hauptsächlich auf der Unterseite anheften, allein den großen Grad von Unsymmetrie erreichen sie nie. Dagegen zeigen die Embryonen der Homocercen in Beziehung auf dieses Wirbelende eine größere Ungleichheit, als der herangewachsene Fisch. Da nun alle Eckschupper der ältern Formation diese auffallende Ungleichheit ohne Ausnahme zeigen, so darf man dieselbe wohl mit Recht als eine Unvollkommenheit in der Ausbildung bezeichnen: die Schöpfung der Ganoiden begann also mit den unvollkommenen Heterocercen und schritt dann im Muschelkalke und der Juraformation zu den vollkommenern Homocercen fort.

Der Gegensatz zwischen Schuppen-, Mittel- und Grätenfischen ist bei den Heterocercen noch nicht so ausgebildet, als bei Homocercen, doch kommen einzelne Anfänge vor. Ihr Hauptlager bilden die Kupferschiefer und das obere Kohlengebirge. Es sind alles Bauchflosser mit gegliederten Flossenstrahlen, ohne Flossenstacheln. Insofern herrscht große Einförmigkeit.

Palaeoniscus Blainv.

Schon Blainville, ja selbst Krüger (Geschichte der Erde in den alleraltesten Zeiten. Halle 1746) kennen die Ungleichheit des Schwanzes sehr wohl, ersterer stellt daher das Geschlecht dem Stör (Accipenser Sturio) zur Seite. Da aber jede Spur einer Gräte fehlt, so hält Krüger die eckigen Schuppen für Fleisch, welches die Gräten bedecken sollte und selbst Blainville und Germar neigen sich noch zu dieser Ansicht. Krüger kennt ferner am Kopfe bereits die zwei erbsenförmigen Knötchen, welche beim Zerschlagen einen weißen Kalkspath zeigen, und deutet sie daher als Krystalllinse des Auges, die bei gekochten Fischen die bekannten weißen Kugeln bilden. Diese Knötchen sind allerdings bei Zechsteinfischen sehr auffallend, allein es sind keine Augenreste, sondern entweder die mit Kalkspath ausgefüllten Schädelhöhlen, da sie meist in der Gegend des Hirns liegen, oder die den Fischen so eigenthümlichen Ohrensteine (Otolithen), welche sich im Labyrinth finden. Die Flossen nicht sehr groß haben ungefähr die Stellung wie beim Hering, womit sie Mylius (Memorabilium Saxoniae subterraneae 1709) bereits vergleicht. Da bei

Eisleben die meisten auf dem Bauche liegen, so kann man die lange unpaarige Reihe von Fulcra auf dem Rücken des Schwanzes vortrefflich beobachten. Als Vorläufer der Fulcra finden sich 4—6 sehr große unpaarige Schuppen, dann wird die Medianreihe der Rückenschuppen plötzlich so klein, daß man sie kaum verfolgen kann, auch vor der Rücken- und Afterflosse stehen mehrere wenn auch nicht ganz so große Schuppen. Sonst sind die Schuppen am Rücken- und Bauchstreifen auffallend kleiner als auf den Flanken, sie zeigen oben einen Zahn wie bei den Homocercen. Nicht blos die Schuppen sondern auch die größern Glieder der Flossen werden von einer Schmelzlage bedeckt, ein Zeichen von der großen Vollkommenheit der Schuppenfische. Der Schmelz erstreckt sich zwar auch über die Kopfknochen, allein diese haben meist so gelitten, daß eine treue Entzifferung bis jetzt um so mehr zu den Unmöglichkeiten gehört, da es an guten Vorarbeiten in dieser Beziehung gänzlich mangelt. Am leichtesten von allen Kopfknochen erkennt man das Suboperculum (Tab. 18. Fig. 3 u. 6. Nro. 32.). Sein Hinterrand ist schön convex geschwungen und am höchsten, unten schneidet es in gerader Linie ab, vorn am engsten Theile ist es flach concav, oben umfaßt dagegen eine ziemlich tief concave Linie den Unterrand des Operculum 28. Letzteres hat eine länglich blattförmige Gestalt, erreicht an Größe ersteres kaum, und liegt stark schief nach vorn geneigt, das Präoperculum 30 zieht sich vor beiden als ein in allen seinen Theilen schmaler Knochen herab, sein Oberende scheint aber durch eine große Wangenplatte ganz bedeckt zu sein. Unter dem geraden Rande des Suboperculum folgt eine längliche schmale Platte, an die sich darunter die Kiemenhautstrahlen unmittelbar anschließen, diese halte ich für das Suboperculum 33. Die Kiemenhautstrahlen 43 sind stark entwickelt, man kann zuweilen über 16 zählen. Auf dem ganzen Kiemendeckel-Apparat finden sich nur unbedeutende Sculpturen. Kiefer und Schädelplatten zeichnen sich dagegen durch ihre runzeligen Linien auf der Oberfläche aus. Beide Kiefer scheinen vorn sehr schmal zu werden, sie enthalten kleine Zähnchen. Das Auge liegt weit nach vorn, es ist wahrscheinlich von kleinen Platten umgeben. Am Brustgürtel kann man das Schulterblatt 47 mit seinen Sculpturen hart hinter dem Operculum und Suboperculum am leichtesten erkennen. Darüber liegt noch ein Suprascapulare. Die Stirnbeine 1 sind lang und schmal, die mediane Naht scheint sehr unregelmäßig zu sein. Die Vorderstirnbeine 2 sehr entwickelt, und das Nasenbein springt vorn bedeutend über den Mund vor. Unter dem Stirnbein trennt sich noch eine bedeutende Schlafplatte 12 ab, und hinter dem Stirnbein finde ich zwei Paar Platten, ein vorderes schmales 7 und ein hinteres größeres viereckiges n mit einem starken Fortsatze nach hinten. Die Seitenlinie endigt der Gabelung des Schwanzes gegenüber.

Palaeoniscus Islebiensis Tab. 18. Fig. 1—3., Freieslebeni, magnus etc. Dieß ist seit alten Zeiten unstreitig der berühmteste aller Fische, der von Agricola, Geßner, Leibnitz, Scheuchzer ꝛc. als großes Wunder Gottes erwähnt wird. Mylius (Memorabilium Saxoniae subterraneae. 1709) bildet ihn gut ab und sagt: „bey dieses Wercks Erfindung (Anno 1199, ohnweit Hettstedt) haben alsobald zwar Schieffer jedoch ohne Fischen gebrochen, als man aber den Eißlebischen Berg erreichet, hat sich diese

Art allererst erwiesen." Peter Wolfart (Historia naturalis Hassiae inferioris. 1719) bildet sie zwar auch als Spiegelkarpfen von Renders-hausen bei Reichelsdorf ab, allein diese haben dem Eislebischen nicht den Rang ablaufen können, Scheuchzers Ichthyolithus eislebensis (muß heißen islebiensis), Piscium quaerelae et vindiciae 1708, blieb der berühmteste Zeuge, welcher in den Sündfluthswassern seinen Tod fand. Sein Körper ist schlank, etwa wie beim Hering, und die größern Schuppen haben am Hinterrande eine sehr feine Zähnung. Die mittlere Länge beträgt 7 — 8 Zoll, doch wird der P. magnus über 1 Fuß lang. Auch im englischen Zechstein finden sie sich ausgezeichnet mit nur geringen Abweichungen von den deutschen. Die schönsten kommen in den mit Erz durchdrungenen Kalkgeoden (sogenannten Schwülen) von Ilmenau vor, wer da das Material des Berliner Museums hätte, könnte eine voll-ständige Anatomie des Kopfes liefern. Die Schuppen der Eisleber sind zumal an ihrer Unterseite mit einem Ueberzuge (Harnisch) von Kupferkies, ja selbst gediegenem Silber überzogen.

Palaeoniscus inaequilobus Blainv. aus der obern Kohlenformation von Autun, Blainvillei Ag. Rech. II. Tab. 5.; ohne Zweifel stehen ihm P. Duvernoy Ag. Rech. II. Tab. 7. von Münsterappel in Rheinbayern, *P. Vratislaviensis* Ag. Rech. II. Tab. 10. Fig. 1 u. 2. aus dem rothen Kalkschiefer von Ruppersdorf auf der böhmisch-schlesischen Gränze ꝛc. so nahe, daß man sie nicht sicher unterscheiden kann. Die Fische sind kürzer, und die vordere Körperhälfte im Gegensatz zur hintern ausnehmend hoch, die Größe der mehreren unpaarigen Schuppen vor der Rücken- und Afterflosse fällt auf, die größte davon wird fast kreisrund. Der Kopf scheint vorn wie ein Delphinkopf abzufallen, und unten ein spitzer Schnabel hervorzustehen. Die Schuppen sind auf ihrer Oberfläche glatt, und ohne die Impressionen, welche dem Zechsteinfische nie fehlen. Auch finden sich (wenigstens ausgezeichnete) Fulcra nur auf der Oberseite der Schwanzflosse.

Amblypterus Ag. Tab. 18. Fig. 5.

Steht im Körperbau dem *inaequilobus* so nahe, namentlich auch in Rücksicht auf die Fulcra, daß man ihn kaum unterscheiden kann. Allein seine Flossen mit kurzen Flossenträgern entwickeln sich zu einer bei alten Fischen ganz ungewöhnlichen Größe: der ganze Körper insonders auf der Unterseite scheint wie in Flossen gehüllt. Die großen unpaarigen Schuppen vor den unpaarigen Flossen bleiben. Operculum mit Suboperculum bildet einen Halbmond, davor steht das schmale Präoperculum, dahinter oben das Schulterblatt, alle etwas anders als beim Zechstein Palaeoniscus geformt. Das Auge ist von einem schmalen Knochenringe um-geben, dreieckig, an den von Acanthodes erinnernd, auf dem Stirnbein und Nasenbeine sieht man starke Sculpturen, der Mund tief gespalten, in dem man zuweilen zahllose Bürstenzähne sieht. Das Geschlecht findet sich hauptsächlich in den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenfor-mation, im Saarbrückischen bei Lebach und Börschweiler in ungeheurer Menge, so daß kaum ein Fisch zahlreicher auftritt.

Amblypterus latus Tab. 18. Fig. 5., Ag. Rech. II. Tab. 4. Fig. 2 u. 3

Aus der obern Steinkohlenformation von Lebach und Börschweiler. Hat ganz die Körperform des inaequilobus, glatte Schuppen, nur in dem Nacken werden die Schuppen etwas runzelig. Im Mittel 6" lang. Doch kommen auch bedeutend größere vor. Die Brustflosse nicht groß.

Amblypterus macropterus Bronn, Leonh. Jahrb. 1829. pag. 483, Ag. Rech. II. Tab. 3. Fig. 1 u. 2. Der Fisch ist schlanker, namentlich vorn der Rücken nicht so hoch, die Brustflosse sehr groß, und die etwas kleinern Schuppen sind nach der langen Diagonale fein gestreift. Ambl. eupterygius Ag. II. Tab. 3. Fig. 5 u. 6. bildet eine ganz schlanke Abänderung desselben, dieser hat verhältnißmäßig die kleinsten Schuppen.

Einen Amblypterus Olfersi führt Agassiz von Ceara in Brasilien an, doch besonders hervorheben müssen wir die

Amblypterus des Muschelkalkes von Esperstedt südöstlich Eisleben, und noch südlich vom salzigen See, eine Gegend, die auch sonst durch ihre Knochen und Muscheln sich auszeichnet. Den ersten Erfund von dort heißt Münster *Amblypterus Agassizii*, später nennt Dr. Giebel (Fauna der Vorwelt, Fische pag. 254 und Bronn's Jahrbuch 1848. pag. 152) einen ganzen *Ambl. ornatus* von dort, und Bruchstücke anderer, und glaubt, daß Gyrolepis tenuistriatus Ag. und maximus ebenfalls dem Geschlechte Amblypterus zugeschrieben werden müßten. Leider wird über den Verlauf der Schuppen im obern Schwanzlappen, was gerade das Wichtigste wäre, nichts ausdrücklich hervorgehoben, allein nach der Stellung im Systeme muß ich annehmen, daß sein Schwanz gerade so ungleich sei, als bei der Kohlenspecies. Schon oben pag. 207 wurde hervorgehoben, daß die Streifung des Gyrolepis tenuistriatus allerdings mit Amblypterus stimme, aber gerade dieser geht hart bis an den Lias heran und greift sogar noch in die unterste Schicht hinein, also entschieden über den homocercischen Semionotus Bergeri hinauf. Wäre dieß alles richtig, so würden sich in der Trias homo- und heterocercische Formen mischen.

Acrolepis Ag.

Aus den Kupferschiefern des Zechsteins von Deutschland und England; zeichnet sich durch die tief gefurchten Schuppen aus, hat zwar noch die Körperform des Palaeoniscus, wird aber über 2' lang und 6" hoch, und in seinen Kiefern finden sich lange Hechelzähne, daher stellt ihn Agassiz zu den Sauroiden. Sein prachtvolles Schuppenfell und der dicke Schmelz auf den Flossenstrahlen stempeln ihn zu einem der schönsten unter den ältern Fischen, den schon Schlotheim (Petrefaktenk. pag. 29) von Schmerbach erwähnt, und höchst verwandte hat bereits Sedgwick in den Geol. Transact. 2. ser. III. tab. 8. aus dem englischen Magnesiakalkstein abgebildet. Man macht freilich aus allen diesen auswärtigen Exemplaren wieder neue Species, doch sind die Unterschiede höchst unbedeutend. Selten.

Pygopterus Ag. Tab. 18. Fig. 4.

Der zweite wichtige Fisch des Zechsteins, der von den Alten ziemlich allgemein als Hecht bestimmt wird, und Blainville nennt ihn daher

auch Esox, Mylius und Wolfart bilden ihn ab. Sein Körper hat allerdings die schlankere Form des Hechtes, auch steht die Rückenflosse weit hinter der Bauchflosse, über der vordern Hälfte der langen Afterflosse, welche vorn lange Strahlen und sehr kräftige Flossenträger hat. Dieß und die großen ungegliederten Strahlen der Brustflosse erinnern an Pachycormus. Auch die Schuppen sind klein. Die großen tief gegabelten Schuppen auf dem Rücken des Schwanzes fallen auf, der die größte Ungleichlobigkeit zeigt, die vielleicht vorkommt. Sein Gebiß deutet einen sehr räuberischen Fisch an. Wir haben Fig. 4. nicht nur lange Kiefer mit tief gespaltenem Maule, sondern darin stehen sehr kräftige Hechelzähne, 14 breite Kiemenhautstrahlen ziehen sich unter den Unterkiefer hin, der vorderste davon bildet eine breite Platte. Auch hier zeigt sich der Gegensatz zwischen innern und äußern Knochen in der Struktur, denn das Felsenbein besteht aus lockeren mit weißem Kalkspath erfüllten Zellen, während diese Zellen den Opercular- und Kieferknochen fehlen. Die Hauptspecies bildet *Pygopterus Islebiensis* (Esox Blainv.), welcher von Agassiz (Rech. III. Tab. 54 u. 55.) den Namen P. Humboldti erhielt. Man sieht bei ihm öfter die kräftigen Flossenträger, auch wohl einzelne Theile der Gräten, daher der Schuppenschmelz nicht ganz so glänzend als bei den genannten. Sehr verwandte Formen finden sich auch in dem englischen Zechsteine (P. mandibularis Ag.).

Platysomus Ag.

Wegen des breiten Körpers wurde dieser ausgezeichnete Kupferschieferfisch von Scheuchzer und Wolfart zu den Schollen (Pleuronectes) gestellt, später brachte ihn Blainville beim *Stromateus* unter, mit dem er allerdings auch Form und Flossenstellung gemein hat, allein schon der unsymmetrische Schwanz verbietet ihn hier hinzustellen. Form und Flossenstellung, vielleicht auch die Schuppen, erinnern sehr an Pleurolepiden pag. 209. Agassiz hat (Rech. II. Tab. D. Fig. 2.) von seinen Gräten und Kopfknochen eine sehr klare ideale Figur geliefert. Es zeigen sich zwischen den untern und obern Dornfortsätzen der Wirbelsäule einerseits, an den Flossenträgern der Rücken- und Afterflosse andererseits eigenthümliche Zwischenfortsätze, die auf dem Rücken vor die Rückenflosse hinaus bis in den Nacken gehen. Die Brustflosse klein, Bauchflosse selten gesehen. Es kommen mehrere ausgezeichnete Species vor.

Megalichthys Ag.

Im Steinkohlengebirge Englands und zwar in den bituminösen Kalkplatten über den Kohlen, die einer Art Sumpfbildung ihr Dasein verdanken, wurden zuerst zu Bourdiehouse bei Edinburg, später auch an andern Punkten Reste dieses großen Fisches gefunden. Er hat dicke Schmelzschuppen, mit feinen vertieften Punkten bedeckt. Die Köpfe allein werden nach den Zeichnungen bei Agassiz über 1 Fuß lang, natürlich läßt sich bei solchen Dimensionen das Einzelne leicht beobachten. Sie haben auf der Unterseite des Kopfes zwischen den Unterkiefern, wie der lebende Polypterus, zwei große Platten, und Buckland bildet von

ihnen einzelne Zähne ab (Geol. and Miner. Tab. 27. Fig. 12.), die durch Größe und Form sehr an Fangzähne von Mastodonsaurus erinnern, allein die innere Zahnsubstanz zeigt nur feine Kalkröhrchen und nichts von eindringenden Cämentlinien.

Die *Dipterini* des Oldred.

Agassiz hat in seiner Monographie der Oldred-Fische Tab. E. drei Geschlechter: Osteolepis, Dipterus und Diplopterus unter diesem Familiennamen vereinigt, welche alle hinter der Bauchflosse noch zwei Rücken- und zwei Afterflossen zeigen Tab. 18. Fig. 9., eine in der That seltsame Erscheinung. Man findet sie im alten rothen Sandsteine (Devonische Formation) des nordöstlichen Schottlands, der Gegend von Petersburg. Auch der Schwanz ist eigenthümlich gebildet, die Schuppen dringen zwar oben, wie bei den Heterocercen, in einem schmalen Streifen tief zwischen die Flossenstrahlen ein, allein statt der Fulcra auf dem Ende des Schwanzrückens finden sich kurze Flossenstrahlen, dadurch gleicht ihr Aussehen Haifischschwänzen. Auch sind vor keiner Flosse ächte Fulcra ausgebildet. Das Maul weit gespalten mit feinen Zähnchen. Die Schuppen von Diplopterus glänzend glatt, wie bei Lepidotus, allein unter der Lupe erscheinen sie fein punktirt, nach Art der Psammodontenzähne; bei Dipterus sind sie häufig sehr dünn und auffallend gerundet, ganz nach Art der Cycloiden, während sie bei Osteolepis wieder ausgezeichnet eckig erscheinen. Auch *Glyptolepis* gehört wegen seiner runden, mittelmäßig dicken glatten Schuppen mehr hier hin, als zu den folgenden, ihre Oberfläche ist fein gestreift.

3. Anhang zu den Ganoiden.

Obgleich schon bei den Dipterinen der Schwanz eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt, so kann man sie doch noch bei den Heterocercen lassen, das geht nun aber bei den folgenden nicht mehr. Dabei nimmt das Hautskelet eine so eigenthümliche Entwicklung an, daß diese Fische sich von dem Typus der wahren Ganoiden wesentlich entfernen. Die wichtigsten davon sind etwa folgende:

Die *Coelacanthi* des Agassiz.

Eine Gruppe zum Theil riesenhafter Fische, die gleichfalls hauptsächlich dem Oldred angehören. Die Schuppen sind meist rundlich, und decken sich gegenseitig dachziegelförmig, wie bei Cycloiden. Allein sie haben eine Schmelzschichte nicht selten mit auffallenden Sculpturen. Einige darunter zeigen sogar Panzerstücke, wie die Panzerlurche. Diese stark entwickelte Hautdecke bringt es mit sich, daß die Gräten fast ganz verknorpeln, was zu dem nicht unpassenden Namen Knorpelganoiden die Veranlassung gegeben hat. Die Kiefer waren mit großen gestreiften Zähnen bewaffnet, deren Cäment öfter in das Innere des Zahnes eindringt, also auch insofern an Panzerlurche erinnert, wie nicht minder der platte Schädel. Folgende Geschlechter sind die wichtigsten:

Sudis gigas Cuv. lebend in den brasilianischen Flüssen, von Cuvier zu den Clupeaceen gestellt, allein sein platter Schädel ist mit runzeligen Knochen bedeckt, und auch die rundlichen Schuppen haben, soweit sie sich nicht decken, eine Schmelzlage mit tiefen Sculpturen. Daher soll er nach Vogt in der Jetztwelt noch die Coelacanthi repräsentiren, es gibt auch im Nil einen Sudis niloticus Rüpp., anderer verwandter nicht zu gedenken.

Holoptychius Ag. Im Oldred und Kohlengebirge. Die rundlichen Schuppen zeigen sehr ausgebildete Schmelzsculpturen. In den Kiefern stehen außer den kleinern Zähnen noch (3) vereinzelte große Fangzähne, die wie bei Mastodonsaurus an der Basis gestreift sind, nach der Krone hin aber die Streifen verlieren. Der kurze Kopf hat den halbkreisförmigen Umriß eines Fischkopfes. Das schönste bekannte Exemplar, Hol. nobilissimus Ag. Old. red. Tab. 23., aus dem Oldred von Clashbennie bei Perth, ist eine der größten Zierden des brittischen Museums, es liegt auf dem Rücken und mißt ohne das Ende des Schwanzes 2' in der Länge, und 11" in der Breite. Der Schuppenpanzer erinnert schon sehr an Sclerodermen, die Schmelzfläche der größten wird gegen 2" breit und über 1" lang. Allein Agassiz bildet ein Schuppenstück von *Holopt. Omaliusii* Old. red. Tab. 24. Fig. 11. aus dem Oldred von Namur ab, von 5" Breite und 1/2" Dicke, und glaubt darnach die Länge des Fisches auf 12' taxiren zu müssen. H. v. Meyer führt ihn auch aus dem Kalke der Eifel an. Uebrigens kommt man hier bereits in große Gefahr der Verwechslung, denn man könnte solche Stücke vielleicht mit eben so viel Gründen für Hautschilder von Mastodonsauriern halten. In der Steinkohlenformation zieht besonders *Holoptych. Hibberti* von Bourdiehouse die Aufmerksamkeit auf sich, dessen riesige Zähne Buckland Min. and Geol. Tab. 27. abgebildet, und aus denen Owen (Odontogr. Tab. 35—37.) ein besonderes Geschlecht *Rhizodus* gemacht hat. Bei aller Aehnlichkeit der großen Fangzähne mit denen von Mastodonsaurus soll dennoch das Cäment nicht ins Innere des Zahns eindringen. Doch dieser Unterschied fällt endlich bei

Dendrodus Owen (Odont. Tab. 62 B.) weg. Die Querschnitte der großen Fangzähne des Thieres zeigen nicht nur zahlreiche den verticalen Spalten der Markröhren angehörige Streifen, von denen häufig büschelförmig endigende Streifen abgehen, sondern zwischen diesen Streifen dringt auch die Cämentsubstanz ins Innere des Zahnes ein. Man kennt im Oldred kaum mehr als die Zähne, aus denen Agassiz mehrere Geschlechter macht. Mit den Zähnen kommen indeß besonders in Rußland mächtige

Hautschilder (Asterolepis und Bothriolepis) vor, welche man schon lange kennt. Fischer von Waldhain machte daraus Korallen. Kutorga (Beiträge zur Geognosie und Paläontologie Dorpats. 1835) lehrte sie in größern Mengen aus der Umgegend von Dorpat kennen, und hielt sie für Schilder von Trionyx; und schon vor diesem zeigt Parrot (Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg 1836, Scienc. math. phys. et nat. tom. IV. 2.), daß solche Reste in einem rothen Sande am Ufer des See's von Burtneck in Liefland in größter Menge ausgeworfen würden. Allein die Stücke haben außerordentlich durch Abreibung gelitten, was

ihre Bestimmung nicht wenig erschwert: doch lassen sich die runden und schneidigen Zähne (Parrot l. c. Tab. 7.) darunter wohl als zu Dendrodus gehörig nehmen, denn obgleich die schlanken denen von *Dracosaurus Bronnii* und *Nothosaurus Cuvieri* (Bronn's Jahrbuch 1838. pag. 14) außerordentlich ähneln, so sieht man doch schon mit bloßem Auge, daß Streifen tief in's Innere der Zahnsubstanz dringen. Andere Stücke gehören großen Floßenstacheln von Haifischen an, und wieder andere sind entschieden Hautschilder. Die einen davon nennt Eichwald (Bullet. scient. de St. Petersbourg. VII. 1840) *Asterolepis*, und stellt sie zu den Fischen, worin ihm Agassiz beistimmt. Die Schildstücke sind mit kugelförmigen Warzen bedeckt, deren Zwischenräume punktirt und in Folge dessen wie Radien erscheinen, welche die Ränder der Warzen gegenseitig verbinden. Sie erinnern insofern an das Sternpflaster der Haifischknorpel, und merkwürdiger Weise kommen auch Stücke vor, welche das Sternpflaster auf beiden Seiten haben (Parrot l. c. Tab. 3. Fig. 11 u. 12.; Bronn's Jahrbuch 1838, pag. 14), die man daher nur als Sternpflaster deuten kann, obgleich die Sterne fester unter einander verwachsen sind als bei lebenden Haifischen. Sieht man dagegen auf die dünnen zierlichen Schuppen, wie sie z. B. im devonischen Sandsteine von Ischora mit Dendroduszähnen zusammen liegen, so wird man um so mehr an Fischschuppen erinnert, als von den feinen Schattirungen der Schuppen des Glyptolepis, durch die hohen Schmelzfalten des Holoptychius hindurch zu diesen Sternplatten sich allerlei Vermittlungen finden. Andererseits wachsen sie (Agassiz Oldred Tab. 32.) wieder zu dicken Panzerstücken an, auf der Innenseite mit großen Fortsätzen, die schon dadurch an Schilder von Panzerlurchen heranstreifen. Und in der That kommen sie auch mit Schildern des Mastodonsaurus giganteus in der Lettenkohle von Bibersfeld zusammen vor. Tab. 11. Fig. 12. bildet einen kleinen Theil eines 4 Zoll langen und ½ Zoll dicken Schildbruchstückes von dort, das durch seine runden Warzen und die Radien an deren Basis durchaus nur mit Asterolepis verglichen werden kann. Allein hier in der Lettenkohle, der Heimath der Mastodonsaurier, haben wir es wohl entschieden mit keinem Fische, sondern mit einer besondern Mastodonsaurierspecies zu thun. Plieninger (Beiträge Pal. Tab. 9. Fig. 8.) hat bereits ähnliche aus der Lettenkohle von Gaildorf als Rhombenschilder junger Mastodonsaurier bestimmt. Ja gehen wir nun vollends zum *Bothriolepis* über, so haben hier die riesigen Schilder statt der Erhöhungen den Asterolepis entsprechende Vertiefungen, also Gruben wie sie bei Mastodonsauriern namentlich in der Mitte der Schilder sich ganz gewöhnlich finden. Mithin sind entweder die Asterolepen und Bothriolepen, zu denen man auch die Dendroduszähne Owen's zählen muß, bereits wahrhafte Mastodonsaurier (Labyrinthodonten), oder es sind noch Fische, in denen aber die Kennzeichen der Froschsaurier schon überwiegend ausgesprochen liegen: es konnte der höher organisirte Sauriertypus in jener alten Formation den des Fisches noch nicht ganz abstreifen.

Saurichthys Tab. 13. Fig. 55—57. Agass. Rech. II. Tab. 55 a. Von diesem Thiere des Muschelkalkes und Keupers kennt man zwar nur Kiefer und Zähne, die aber etwas überaus Bezeichnendes haben. Auf der gestreiften schmelzlosen Zahnbasis erhebt sich eine zierliche mit Schmelz

bedeckte kurzkegelförmige Krone. Der Rand des Schmelzes setzt in einem scharfen Ringe ab, hat gleichfalls mehrere Falten, die nicht ganz zur Spitze gehen, nur zwei machen von den Streifen eine Ausnahme, welche der Krone eine Art Zweischneidigkeit geben. Ihre Pulpahöhle ist sehr regelmäßig kegelförmig, und häufig sind die Zähne an der Basis unverbrochen, als hätten sie sich wie Squalidenzähne nur von der Haut abgelöst, und wären nicht mit dem Kieferknochen verwachsen gewesen. Agassiz schreibt sie entschieden den Fischen zu, die aber Sauriern nahe gestanden hätten. Cämentlinien kann ich im Innern auf angeschliffenen Flächen nicht finden. Die Kiefer bilden einen sehr langen Schnabel und große Zähne wechseln mit kleinen ab. Sie zeigen große Formenmannigfaltigkeit. *Saur. Mougeotii* Tab. 13. Fig. 56. Ag. Tab. 55a. Fig. 12—15. aus der Oberregion des Hauptmuschelkalks schon durch H. v. Meyer im Mus. Senck. I. Tab. 2. Fig. 4—6 von Göttingen abgebildet. Seine Basis wird schnell breit, und der Kegel hat daher einen verhältnißmäßig großen Winkel. Die Basis stark gestreift. *Saur. acuminatus* Tab. 13. Fig. 55. Ag. Tab. 55 a. Fig. 1—5 aus der Knochenschicht des obersten Keuper in Württemberg und England. Steht dem vorigen so nahe, daß man sie kaum unterscheiden kann, die Krone etwas glatter, doch kommen auch stark gestreifte vor. *Saur. apicalis* Münst. Beitr. I. Tab. 14. Fig. 1 u. 2. aus dem Muschelkalke von Baireuth, ein über 6" langer sehr schmaler Schnabel mit großen und kleinen Zähnen, doch sind die größten Zähne noch kleiner als die kleinsten von den sonst im Muschelkalk einzeln gefundenen. Man darf daher nicht zu viel Vertrauen darauf legen. Tab. 13. Fig. 57. ist ein Zahn aus der Lettenkohle von Crailsheim, die Schmelzkrone sehr kurz, die Basis lang nur mit Haarstreifen versehen, er ist auch bei Biberсfeld der gewöhnliche. Schlanker und viel häufiger als Mougeotii könnte man ihn wegen seiner glatten kurzen Schmelzkrone *Saur. breviceps* nennen. Saurichthyszähne finden sich auch in Norddeutschland ausgezeichnet, namentlich bei Querfurth, worauf schon Büttner (Rudera diluvii testis 1710) hinweist, ein Zeitgenosse und Verehrer Scheuchzer's. Querfurth wird seit der Zeit viel genannt.

Die *Cephalaspiden*. Ag.

Hierunter vereinigt Agassiz mehrere Fische des Oldred, die, wenn es alle Fische sind, mit zu den sonderbarsten Formen der Erde gehören. Das zuerst bekannt gewordene Geschlecht bekam den Namen *Cephalaspis* Ag., weil sein Kopf von einem halbmondförmigen Schilde gedeckt wird, das dem Kopfschilde eines Trilobiten so ähnlich sieht, daß es die Engländer lange damit verwechselt haben. Allein es liegt darauf ein zierliches Sternpflaster, und die Augen stehen in der Mitte dicht neben einander, wie bei den Uranoscopen. Der Körper ist heterocercisch und durchaus fischartig, auf den Flanken mit langen Schuppen bedeckt. C. Lyellii, etwa 6—7" lang wird häufig im Oldred von Glammis und Herefordshire gefunden. Schon wachsen die Schwierigkeiten bei *Coccosteus* Tab. 18. Fig. 8. Ag., doch hat er noch einen langen Schwanz, der wenn auch schuppenlos, doch an den Gräten mit unpaariger Rücken- und Afterflosse seinen Fischcharakter wohl sicher andeutet. Der Rücken

des Leibes scheint von einem einzigen großen Panzerstück gedeckt zu sein, auf den Seiten von zweien, die sich unten um den Bauch herumschlagen, und unten in der Medianlinie nur einem kleinen rhombischen Schilde Platz lassen. Der Kopf ist groß, scharf getrennt, und wie der Leib mit tuberkulösen Schildern gedeckt.

Coccosteus decipiens Ag. Oldred Tab. 7—10. von den Orkneys-Inseln, über 1' lang bildet die Hauptspecies, selbst Cuvier hatte die rauhen Platten einer Trionyx zugeschrieben.

Mantell gibt übrigens davon eine sehr verschiedene Beschreibung, nach ihm stand Coccosteus dem *Pterichthys* Ag., Flügelfisch Tab. 18. Fig. 7., viel näher. Dieses Thier, welches Agassiz als das bizarrste unter allen Fischen ansieht, hat an den Seiten, wo sich der Kopf vom Leibe trennt, zwei große Stacheln, Flügeln gleichend, die wie der kleine Stachel bei der Kaulquappe (Cottus gobio) als Waffe und nicht als Bewegungsorgan gedient haben sollen. Der Kopf ist sehr klein, gleicht mehr dem eines Insekts als eines Fisches. Der Rücken ist fast so bepanzert als die Schildkröte auf dem Bauch, und da sie meist auf dem Bauche liegend gefunden werden, so war es sehr natürlich, daß man sie ehedem für Schildkröten nahm. Der Schwanz vorn mit kleinen Schuppen dachziegelförmig bedeckt, er soll hinten mit einem Stachel endigen. Der Fisch ist glatt von oben niedergedrückt. *Pter. productus* noch nicht 5" lang und andere finden sich häufig mit purpurrothen Knochen im Oldred von Lethenbar. *Pamphractus* Ag. soll etwas anders geordnete Schilder haben. Uebrigens darf man den ideellen Figuren, die davon gemacht werden, nicht zu sehr trauen, sie weichen sehr von einander ab, was in der Schwierigkeit der Beobachtung seinen Grund finden mag. In Rußland kommen Species vor, deren Seitenstachel über einen Fuß lang werden soll, was immerhin auf Thiere von drei Fuß Länge schließen lassen müßte.

Da ich nur Weniges und auch dieses nur flüchtig gesehen habe, so habe ich über die Cephalaspiden kein Urtheil, allein wie leicht hier Mißdeutungen möglich werden, beweist Agassiz selbst in seiner Monographie über die Fische des Oldred, an dessen Spitze Tab. A. ein *Pterygotus anglicus* steht, der lange für einen Fisch, jetzt aber für einen colossalen Krebs des Oldred gehalten wird.

Sclerodermi. Cuv. Harthäuter.

Lebend. Die Haut mit harten eckigen Knochenstücken bedeckt, die in mancher Beziehung an die Formen des Oldred erinnern.

Ostracion Linn. Kofferfisch, ein Mosaik von sechseckigen Knochentafeln bildet eine unbewegliche, auf dem Bauche platte und an den Seiten stark geblähte Hülle, nur die Spitze des Mundes und ein länglicher Theil des Schwanzes sowie die Wurzeln der Flossen sind von der biegsamen Haut überspannt, die eine Bewegung zuläßt. Das innere Skelet hat nur wenig feste Kalktheile. Sie treten gegenwärtig zuerst im rothen Meere auf und leben hauptsächlich in den warmen Meeren. In den Tertiärkalken vom Monte-Bolca kommt eine kleine Species vor,

Ost. micrurus Ag. Rech. II. Tab. 74. Fig 4 u. 5., die durch ihre auffallende Höhe allerdings an den noch im rothen Meere lebenden Ost. turritus erinnert, wofür ihn Volta ausgab.

Balistes Linn. Hornfisch, weil von der vordern Rückenflosse meist nur ein langer gezahnter Stachel vorhanden ist, welcher sich im Nacken des comprimirten Körpers wie ein Horn erhebt. Diese Hörner articuliren aber mit dem Skelet, und können daher wegen der Gelenkfläche an der untern Seite nicht mit Flossenstacheln der Haifische verwechselt werden, die blos im Fleische stecken. Die Haut ist zwar auch mit harten Knochenschuppen bedeckt, allein diese sind nicht so dick, und das Skelet daher kalkiger und fester. Acht Zähne oben und unten. Sie leben gleichfalls hauptsächlich in warmen Meeren, und nur der berühmte *B. monoceros* Einhornfisch, kommt noch im Mittelmeer vor. Agassiz bildet aus den schwarzen Schiefern der untern Tertiärformation von Glarus zwei Untergeschlechter ab, die durch Verkümmerung der Rippen, durch den großen unpaarigen Beckenknochen, und durch den Rückenstachel sich zu den Balistinen stellen: der breitere heißt *Acanthoderma ovale* Ag. Rech. II. Tab. 75. Fig. 3., der schmälere *Acanthopleurus serratus* Ag. l. c. Tab. 75. Fig. 1 u. 2.

Blochius longirostris Volta. Ag. Rech. II. Tab. 44. vom Monte-Bolca, wird von Agassiz zu den Sclerodermen gestellt. Volta, ein Bruder des berühmten Physikers, bildet in der Ittiolitologia Veronese 1796 zuerst die Fische des Monte-Bolca ab, und suchte sie so viel als möglich auf lebende Fische des Mittelmeeres zurückzuführen, da der Berg am Südabhange der Alpen nördlich von Verona in das Gebiet dieses Meeres gehört. Allein mit diesem wollte es ihm nicht gelingen (obgleich Fortis schon länger vorher ihn für Esox belone ausgegeben hatte), er macht dem berühmten deutschen Ichthyologen zu Ehren ein besonderes Geschlecht daraus. Der Fisch wird 2½' lang, hat die schlanke Körperform des Aales, lange vereinzelte Flossenstrahlen gehen längs des ganzen Rückens bis zur Hinterseite des Kopfes hinauf, und auch auf der Unterseite bis zum After. Die Wirbelkörper sind ungewöhnlich lang, in der Mitte verengt wie eine Sanduhr. Die kleinen Schuppen rhombisch. Die Länge des Schnabels ganz übermäßig, Agassiz bildet einen von mittlerer Größe ab, woran blos der Schnabel ohne Kopf über 1' beträgt. Es stehen nur Bürstenzähne darin. Unter dem aufgesperrten Schnabel eines Exemplars liegt zufällig ein kleinerer, wodurch es das Ansehen gewinnt, als wollte der größere den kleinern verschlingen, und daraus hat man lächerlicher Weise schließen wollen, die Fische müßten so schnell begraben worden sein, daß dieser Räuber nicht einmal Zeit gehabt hätte, seine Beute zu verschlingen!

Dercetis elongatus Ag. Rech. II. Tab. 66 a. Fig. 1—8. aus der weißen Kreide von Lewis scheint einige Verwandtschaft mit Blochius zu haben.

Gymnodonten. Cuv.

Die Kinnlade statt der Zähne mit einer Lage von Zahnsubstanz überzogen, also verwachsene Zähne. Der Körper mit Stacheln bedeckt,

daher **Stachelbäuche** genannt, sie können ihn ballonförmig aufblähen. Lieben gleichfalls warme Gewässer. Am Monte-Bolca kommt ein kleines Fischchen *Diodon tenuispinus* Ag. Rech. II. Tab. 74. Fig. 2 u. 3. vor, das kaum 1" lang wird. Auch Zahnplatten größerer Thiere finden sich im Tertiärgebirge Italiens.

Lophobranchen. Büschelkiemer Cuv.

Weil die Kiemen paarig an die Kiemenbögen gestellte Büschel bilden. Die Schnautze röhrenförmig verlängert. Der Körper mit Schienen bedeckt. Bilden bizarre Formen. *Syngnathus* wegen des langgestreckten Körpers Seenadel genannt, kommt in warmen und kalten Meeren vor, auch vom Monte-Bolca stammt eine Species, die Volta und Blainville mit *Syngnathus typhle* vergleichen, der noch in großen Schaaren im Mittelmeere lebt. Eine zweite Species *Syngnathus breviculus* Blainv. hat zwar auch einen sehr langen Schnabel, allein der Körper ist kurz und so verschieden, daß Agassiz Rech. II. Tab. 74. Fig. 1. ihn als ein besonderes Geschlecht *Calamostoma breviculum* abbildet. Das in europäischen Meeren so häufige Seepferdchen (Hippocampus), sowie auch der indische Drachenfisch (Pegasus) sind fossil noch nicht bekannt.

Accipenser Linn. Der Stör.

Jene riesigen Seefische, welche zur Laichzeit in die großen Flüsse heraufsteigen, werden jetzt ziemlich einstimmig zu den Knorpelganoiden gestellt. Ihr Schwanz ist heterocercisch, ganz wie bei den Fischen der ältern Formation. Der Kopf gepanzert und mit einem Kiemendeckel versehen, auch längs des Körpers ziehen sich Reihen von Schildplatten fort, die auf ihrer Oberfläche mit stumpfer Spitze endigen. Solche Platten von Accipenserinen findet man mit den Haifischzähnen in der Molasse Oberschwabens (Tab. 14. Fig. 19.), auch im Londonthon von Sheppy nennt Agassiz einen Accipenser toliapicus. Aber immerhin gehören ihre Reste zu den Seltenheiten.

Saurorhamphus Freyeri Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. Tab. 19.) aus dem schwarzen bituminösen Kalkschiefer des Karstgebirges bei Comen (Kreide) hat ebenfalls Schilder, wie die Störe, die hauptsächlich längs der Rückenkante stehen. Sein Schwanz scheint aber symmetrisch zu sein.

Wenn man mit Agassiz die Ganoiden in der vorstehenden Weise abgränzt, so hat man den Vortheil, daß die folgenden beiden Klassen blos wahre Grätenfische im Cuvier'schen Sinn enthalten.

III. Knochenfische. Teleostei.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen, entfernen sich von den lebenden Typen viel weniger, als das bei den abgehandelten Abtheilungen der Fall war, und sind daher auch für den Geologen von minderer Wichtigkeit. Cuvier theilte sie in Weichflosser (Malacopterygii) und Stachelflosser (Acanthopterygii), vor deren Rückenflosse die ersten

Stachelstrahlen ungegliedert sind. Stachelflosser kommen vor der Kreideformation nicht vor, mit ihnen geht also eine neue Ordnung der Fische an. Sieht man mit Agassiz auf die Form der Schuppen, so werden die Gruppen zwar etwas anders, im Ganzen genommen treten aber doch noch die Cuvier'schen Unterschiede heraus. In Beziehung auf Flossenstellung tritt der merkwürdige Umstand ein, daß zwar bei vielen die Bauchflossen noch hinter den Brustflossen stehen, bei andern, besonders Seefischen, treten sie dagegen nach vorn unten und selbst noch ein Stück vor die Brustflosse unter die Kehle. Nach ihrer Lebensweise gehören einige ausschließlich dem Süßwasser an, andere dagegen leben im Meere, und gehen nur zur Laichzeit in die Flüsse, wieder andere verlassen das Meer nie. Die scharfe Gränze läßt sich freilich nicht immer ziehen. Zu den wichtigsten Fundorten gehören: die Kalkschiefer des Monte-Bolca am Südabhange der Alpen nördlich Verona, hier finden sich meist Seefische, unteres Tertiärgebirge; die schwarzen Schiefer im Sernftthale des Kanton Glarus (Glarner Schiefer genannt), enthalten ebenfalls Seefische, sie werden von Agassiz zur Kreideformation gestellt, sollen aber nach Murchison ebenfalls unteres Tertiärgebirge sein. Die Exemplare sind bei weitem nicht so deutlich als die des Monte-Bolca. Beide Fundorte haben bei weitem die Hauptmasse hierher gehöriger Fische geliefert. In Deutschland bei Oeningen auf der rechten Rheinseite, wo dieser den Bodensee verläßt und in zahllosen andern kleinen Becken finden sich meist nur Süßwasserfische der jüngern Tertiärformation. Aber auch Frankreich (Aix nördlich Marseille, Paris 2c.), England im Londonthon von Sheppy 2c. haben manchen Fischrest geliefert. Ich werde im Nachfolgenden die wichtigsten Sachen hervorheben.

1. *Cyprinoiden.* Karpfen (Cycloiden).

Bilden wie noch heute in unsern Süßwassern so schon in den jüngern tertiären Süßwasserformationen das gewöhnlichste Geschlecht. Ihre Flossenstellung ist die ganz normale: zwei Brust- und zwei Bauchflossen, eine Afterflosse und eine Rückenflosse über der Region der Bauchflossen. Sehr eigenthümlich sind die untern Schlundknochen mit langen hohlen Zähnen bewaffnet, die gegen einen eiförmigen Knorpel am Basilartheil des Schädels wirken. Man findet sie an großen Individuen gar nicht selten, und da Verschiedenheiten bei den einzelnen Geschlechtern darin auftreten, so liefern sie brauchbare Merkmale. Die drei Kiemenhautstrahlen kann man schwer zählen, dagegen leicht das Operculum finden, dessen innere Gelenkfläche mit dem Gelenkkopf des Mastoideum articulirt, der als ein kräftiger und oberflächlicher Knochen fast bei allen gesehen wird. Das Becken sehr kräftig. Die Wirbelsäule beginnt mit vier Nackenwirbeln: der erste sehr verkürzt mit spitzigen Querfortsätzen; der zweite schon kräftiger und ebenfalls aber mit viel längern spitzigen Querfortsätzen. Dornfortsätze sind auf diesen beiden nicht, sondern das Rückenmark ist durch flache Blätter geschützt; der dritte ist dagegen sehr kräftig, hat flügelförmige Querfortsätze und einen hohen blattförmigen Dornfortsatz. Die Wirbelkörper von 3 u. 4 verwachsen öfter so innig, daß man sie für einen hält: der vierte hat sehr dicke rippenförmig nach unten gebo-

gene Querfortsätze mit innern Armen, die in der Medianlinie sich durch eine Naht verbinden. Oben findet sich nur ein sehr dünner Dornfortsatz. Erst der fünfte Wirbel hat einen hohen nadelförmigen Dornfortsatz und Rippen an den kurzen Querfortsätzen, er ist als der erste Rückenwirbel zu betrachten. Der Karpfen hat 17 lange Rippenpaare und vier kürzere, beim 22ten schließen sich die Querfortsätze unten zu einem Bogen, und bis zum ersten Afterflossenträger finden sich sieben solcher unten geschlossener Querfortsätze, die man Sparrenknochen nennt. 23 Wirbel haben Sparrenknochen, 21 haben Rippen und 4 keine Rippen. Also in Summa 48 Wirbel. Allein diese Zahl variirt. Bei den fossilen findet man meist bedeutend weniger. Feine Fischgräten finden sich an den Dornfortsätzen und Sparrenknochen. Die Schuppen sehr dünn liefern einen Haupttypus der *Cycloiden:* ihr Vorderrand abgestumpft, der Hinterrand rund und nicht gezahnt, in der Mitte ein Punkt, um welchen sehr zarte concentrisch-wellige Anwachsstreifen gehen. Von diesem Centralpunkte aus gehen nach hinten radiale Strahlen, nach vorn ebenfalls, die etwas kürzer, feiner und regelloser sind. Allein die äußerst dünnen Schuppen findet man nur selten erhalten. Die Fische zerfallen in viele Untergeschlechter, davon die wichtigsten fossilen:

Leuciscus Weißfisch, die Flossen klein und ohne besondere Auszeichnung. Schlundzähne an der Spitze stark hackenförmig gekrümmt, vor dem dicksten Zahn findet sich kein kleiner, stehen in zwei Reihen. Unter den fossilen Cyprinoiden das gewöhnlichste Geschlecht. *L. Oeningensis* Ag. Rech. V. Tab. 58. Von Oeningen, 5—6" lang, einen stark herabhängenden Bauch im Alter. Schuppen und Seitenkanal kann man vortrefflich beobachten. Man zählt 17 spitze Dornfortsätze bis zum ersten Afterflossenträger und etwa 14 schlanke Rippen, das wäre weniger als bei lebenden. Der blattförmige Dornfortsatz des dritten Nackenwirbels scheint nicht sehr hoch zu sein. *Leuciscus papyraceus* Bronn Jahrbuch 1828. Tab. 3. aus der Braunkohle bei Bonn, im Polir- und Klebschiefer Böhmens, Hessens rc. Ein kleines 2—3" langes Fischchen. *Leuciscus gracilis* Tab. 19. Fig. 3. Ag. Rech. V. Tab. 41. c. Fig. 2 u. 3. der gewöhnlichste Fisch im Süßwasserkalk von Steinheim bei Heidenheim. Im Mittel 5" lang, der Kopf sehr groß, 1½" lang, 14 Rippenpaare, und etwa 17 Dornfortsätze bis zum ersten Afterflossenträger. Das Operculum hat eine Trapezform (Fig. 3.). Die Schuppen müssen höchst fein gewesen sein, denn man sieht kaum leimartige Spuren davon.

Leuciscus Hartmanni Ag. V. Tab. 51 c. Fig. 1. Ebendaher. Wird 4—5mal größer, als der vorige. Es kommen übrigens in Beziehung auf Größe Zwischenstufen vor.

Aspius steht dem Leuciscus sehr nahe. A. gracilis von Oeningen 2—3". Die Afterflosse lang.

Barbus, die Barbe zeichnet sich lebend durch 6 Bartfäden am Oberkiefer aus. Die Schlundzähne stehen in drei Reihen, und vor dem dicksten Zahne der Hauptreihe steht ein erster kleiner. Der Hauptstrahl der Rückenflosse hinten fein gezähnt. *Barbus Steinheimensis* Tab. 19. Fig. 1 u. 2. ist 10" lang. Die Zähne in den Schlundknochen, die nicht tiefe Ausschweifung des Backenknochens am Oberrande, und besonders der

erste Hauptstrahl in der Rückenflosse, welcher hinten fein gezähnt ist, zeigen das Geschlecht in unzweifelhafter Weise an. Der Körper scheint ein wenig höher als bei den lebenden Barben, insofern würde er sich mehr dem Karpfen nähern, allein die Rückenflosse ist zu kurz.

Cyprinus der Karpfen. Steht durch seinen Knochenbau den Barben sehr nahe, allein der Körper ist höher, die Rückenflosse sehr lang zieht sich dem ganzen Raume von der Bauch- bis zur Afterflosse gegenüber fort. Ihr vorderer Hauptstrahl ist noch kräftiger und stärker gezähnt als beim Barben. Am linken Ufer der Iller bei Unter-Kirchberg sind in einem dunkeln Thone mit Süßwassermuscheln sehr kräftige starkgezähnte Flossenstacheln (Tab. 19. Fig. 4 u. 5.) vorgekommen, die man nur dem wahren Karpfen zuschreiben kann. Die Stacheln sind an der Seite nicht gefurcht, bestehen aber aus zwei Stücken, welche in der Medianlinie mit einander harmoniren. Fallen die Stücke auseinander, was leicht geschieht, so findet sich auf der Harmoniefläche eine Längsfurche (Fig. 5.), man kann solche Stücke dann leicht für etwas Besonderes halten.

Tinca die Schley. Körper plump, mit sehr kleinen Schuppen, desto größer sind aber die Flossen, und unter diesen fällt besonders der erste breite Flossenstrahl mit seinen gedrängten Gliedern auf. Schwanz kaum gegabelt. *Tinca micropygoptera* Tab. 19. Fig. 6. Ag. Rech. V. Tab. 51 a. Fig. 1—3. Aus dem Süßwasserkalke von Steinheim. Die große Bauchflosse liefert das Hauptkennzeichen, sie hat 11 Strahlen wie die lebende. Aber auch der Schwanz ist nicht klein. Die Brustflosse hat 15 Strahlen. Die außerordentliche Stärke der Schlundknochen fällt auf.

Gobio der Gründling, kleine Fische unserer Süßwasser, die schmale Rückenflosse über der Bauchflosse. Einen *Gobio analis* Ag. Rech. V. Tab. 54. Fig. 1—3. nennt Agassiz von Oeningen. Er steht dem fluviatilis zwar nahe, allein die Schuppen sollen kleiner, und die Afterflossen den Bauchflossen mehr genähert sein.

Cobitis die Schmerle mit aalförmigem Körper. *Cob. ceophalotes* Ag. Rech. V. Tab. 50. Fig. 5—7. kommt sehr schön bei Oeningen vor.

So ließen sich noch mehrere lebende Cyprinoidengeschlechter auszeichnen. Agassiz Rech. V. Tab. 53. erwähnt sogar aus dem Braunkohlengebirge von Menat (Puy-de-Dôme) eines ausgestorbenen Geschlechtes *Cyclurus Valenciennesii*, der Schwanz ist hinten ungegabelt und kreisförmig abgeschnitten, in dieser Hinsicht nähert er sich nun zwar der Schlei, allein die Wirbelkörper sind so kurz als bei Ichthyosauren und die Rückenflosse wie beim Hecht ganz nach hinten. Auch bei Steinheim kommen auffallend ähnliche Schwänze vor, die ich aber doch für Leuciscus Hartmanni halte. Auch *Cyclurus minor* von Oeningen gehört hierher.

Die Cyprinodonten Ag. stehen den Cyprinoiden zwar sehr nahe, allein die Kiefer sind mit Zähnen bewaffnet, sie haben zuweilen bis sechs Kiemenhautstrahlen. Unter den fossilen zeichnet sich *Lebias* aus, der lebend in Sardinien vorkommt, aber dem lebendige Junge gebärenden Geschlechte Poecilia gleicht, allein seine Zähnchen sind häufig dreizackig. *Lebias cephalotes* Tab. 19. Fig. 16. Ag. Rech. V. Tab. 41.

Fig. 1. Ein kleines oft kaum über 1" langes Fischchen aus den Süßwasserkalken von Aix in der Provence, die Rückenflosse in der Mitte des Rückens. Auf einer etwa handgroßen Platte, welche Agassiz abbildet, liegen mehr als 100 solche Fischchen. Auch bei Oeningen, Frankfurt rc. werden hierher gehörige Species angegeben.

2) *Esociden*. Hechte (Cycloiden).

Esox der Hecht, der größte Raubfisch unserer süßen Gewässer. Am langen weitgespaltenen Munde nimmt nicht blos der feingezahnte Zwischenkiefer, sondern auch der zahnlose Oberkiefer Theil, im Unterkiefer stehen zwischen kleinern lange Hechelzähne, auch Gaumenbeine, Vomer, Schlundknochen, selbst die Kiemenbögen, an welche die Kiemen befestigt sind, haben Zähne. Der Körper ist schlank und mehr cylindrisch, die Rückenflosse steht auffallend weit nach hinten, die Flossen alle gerundet, der Schwanz gegabelt. Die cycloiden Schuppen fangen an, sich vorn fingerförmig zu strahlen, sind hinten aber vollkommen ganzrandig (Tab. 19. Fig. 26.). Der älteste Hecht findet sich häufig im Oeninger Schiefer, Scheuchzer und Knorr haben ihn bereits abgebildet, und für den lebenden Esox lucius gehalten. Auch ist in der That die Uebereinstimmung so groß, daß mit Rücksicht auf die Täuschung, welche bei den fossilen doch gar zu leicht möglich ist, man kein besonderes Gewicht auf die geringen Verschiedenheiten legen sollte. Indeß macht Agassiz mit Recht auf die Schuppen aufmerksam (Fig. 26.), welche bei den fossilen entschieden größer sind, als bei den lebenden. Der Oeninger heißt daher *E. lepidotus* Tab. 19. Fig. 27. Ag. Rech. V. Tab. 42., bildet daselbst ohne Zweifel den merkwürdigsten unter den Fischen, und obgleich er in den entsprechenden Formationen anderer Gegenden bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so haben wir ihn doch wohl als den Stammvater des lebenden Hechtes anzusehen. Vergesellschaftet war er mit Leuciscus, Tinca, Gobio, Cobitis, Cottus, Perca, Anguilla rc., die alle den im Bodensee lebenden gleichnamigen Geschlechtern nahe treten. Keine ihrer Species soll aber mit einer lebenden vollkommen identisch sein. Es mußte in den Geschöpfen ein treibender Keim liegen, der sie im Laufe der Zeit ein wenig veränderte. Im Diluvium mit Mammuthszähnen des Oderthales bei Breslau fanden sich Knochen eines Esox Otto Ag. Rech. V. Tab. 47., dessen Unterschiede von lucius gleichfalls mehr als individuell sein sollen.

Istieus Ag. Rech. V. Tab. 15—18. aus dem Grünsande der Baumberge bei Münster, vortrefflich erhalten, wird von Agassiz hierher gestellt. Die Wirbel stehen außerordentlich gedrängt, die Zahl der Flossenträger ist daher viel kleiner, als die der Dornfortsätze, woran sie sich befestigen, was bei keinem andern Fische vorzukommen scheint. Die Rückenflosse erstreckt sich fast den ganzen Rücken entlang. Vier Species werden aufgezählt, im Mittel über 1' lang.

3) *Salmonei*. Lachse (Cycloiden).

Sie leben theils im Meere, und kommen nur zur Laichzeit in die Flüsse, theils in klaren Gebirgsgewässern. Die eigentlichen Forellen

(Salmo) mit ihrer Fettflosse sind auffallender Weise bis jetzt noch nirgends gefunden, es muß in der Vorzeit an klaren Wassern gefehlt haben, welche diese Fische bekanntlich lieben. Bei Oeningen kommen z. B. fast alle Geschlechter vor, welche jetzt noch im Bodensee leben, allein Salmo fehlt! Es war mehr eine Sumpf- oder schlammige Teichbildung. Auch der merkwürdige *Mallotus villosus* Cuv. (Salmo Grönlandicus Bloch) Ag. Rech. V. Tab. 60. von der grönländischen Küste, wo er in so ungeheuren Mengen gefangen wird, daß er den armen Grönländern zur täglichen Nahrung dient, kommt zwar in bratwurstförmig gekrümmten sehr harten Mergelgeoden vor, allein er soll sich nach Agassiz durchaus nicht von den lebenden unterscheiden. Und allerdings bilden sich diese Fischgeoden gegenwärtig an der grönländischen und isländischen Küste immer noch fort. Er liefert insofern ein höchst interessantes Beispiel über die Art, wie sich Fischgeoden an Meeresküsten erzeugen können. Dagegen wird das in nordischen Meeren so häufige Stint-Geschlecht (*Osmerus*) bereits im Glarnerschiefer (Osm. glarisianus Ag. V. Tab. 62. Fig. 3 u. 4.), ja sogar im Grünsande von Ibbenbühren (Osm. Cordieri Ag. V. Tab. 60 d. Fig. 1 u. 2.) aufgeführt: eine seltene Erscheinung, daß ein lebendes Geschlecht so tief hinabgeht. Schon früher hat Mantell aus der weißen Kreide von Lewes einen *Salmo Lewesiensis* beschrieben, den Agassiz zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Osmeroides* aus der Familie der Salmen stempelte. Er fand sich auf dem Bauche liegend mit offenem Munde und ausgebreiteten Flossen, daraus schließt Mantell, daß er mit dem Schlamm kämpfend lebendig begraben sein müsse. Bei der schnellen Erhärtung der Kreide blieb der Körper sogar rund und unverletzt. Die Schuppen sind rundlich und vorn fingerförmig gefurcht, ähnlich wie beim Hechte. Auch in norddeutscher Kreide kommen Reste dieses Geschlechtes vor.

4) *Clupeacei*. Heringe (Cycloiden).

Die Oberkinnlade wird in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer gebildet. Das bezeichnendste Merkmal liefern indeß die Vförmigen Bauchrippen, welche sich mit ihren Armen an die Spitzen der Rippen legen, in der Bauchlinie aber zu einer breiten Schindel mit einander verwachsen. Daran lassen sich oft die schlechtesten Bruchstücke leicht erkennen. Es sind zumeist Seefische, die aber zur Laichzeit in großen Schaaren an die Küsten kommen und in die Mündung der Flüsse eindringen, um ihren Laich abzusetzen.

Clupea der Hering. Regelmäßig gebaut, wie die meisten Ganoiden der ältern Gebirge, daher wurden im Kupfer- und Solnhofer Schiefer ähnliche Formen seit jeher als Clupea bestimmt, allein allen fehlen die Bauchrippen. Den ersten wirklichen Hering bezeichnete Blainville als *Clupea brevis* Ag. Rech. V. Tab. 62. Fig. 1 u. 2. aus den schwarzen Schiefern von Glarus, doch auch hier werden Bauchrippen weder erwähnt noch gezeichnet. Ebenso beim Clupea macropoma vom Monte-Bolca. Dagegen machte Blainville (Verst. Fische pag. 148) vom Gebirge Libanon der Gegend von Acre zwei kleine Heringe mit ausgezeichneten Bauchrippen bekannt:

Cl. brevissima Ag. Rech. Tab. 61. Fig. 6—9. etwa 3" lang und

1" hoch und *Cl. Beurardi* Ag. Rech. Tab. 61. Fig. 2., 2" lang 5''' hoch. Weit übertroffen wurden jedoch alle diese Erfunde durch einen Fischthon des jüngern Tertiärgebirges bei Unter-Kirchberg an der Iller, ohnweit Ulm (Eser, Jahreshefte IV. 1849. pag. 258), wo in einer Schicht von etwa 6' Mächtigkeit viele Tausend Individuen kleiner Heringssorten, 2—6" lang, gefunden werden. Die kleinste Sorte, welche in Ulm als *Clupea gracilis* v. Mey. verkauft wird, gleicht zwar der Agassiz'schen Zeichnung von Cl. Beurardi ausnehmend in Beziehung auf Form, allein die Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule scheinen andere zu sein. Man unterscheidet in Ulm noch eine *Cl. ventricosa* v. Mey. etwas größer als gracilis, und eine *Cl. lanceolata* v. Mey. Indeß vermag ich zwischen allen keinen andern Unterschied als lediglich die Größe zu finden. Zur nähern Beschreibung wähle ich die

Clupea ventricosa Tab. 19. Fig. 15. Sie ist allerdings etwas bauchiger als die gracilis, aber wohl nur in Folge des Alters. Ich zähle bei beiden 21 kräftige Bauchrippen, deren untere Schienen eine scharfe Spitze nach hinten kehren. Nur ein Rippenpaar, also das 22ste scheint keine Bauchrippe zu haben. Die ziemlich lange Afterflosse zählt 18 Strahlen; vor dem ersten Hauptstrahl steht noch ein kurzer Nebenstrahl. Die Kopfknochen lassen sich kaum sicher erkennen. Doch hat der Oberkiefer oberhalb dieselben zwei accessorischen Knochen, wie der gemeine Hering, im Auge fällt der gestreckte Basilartheil des Keilbeins auf. Die Reste der Schuppen zeigen sich als dünne Haut.

Bei Radoboy in Croatien kommen ebenfalls sehr zahlreiche kleine Heringe vor, die auffallend an die Württembergischen erinnern. Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. pag. 227) hat den gewöhnlichsten **Meletta sardinites** genannt, die der lebenden **Meletta vulgaris** außerordentlich nahe stehen soll. Auch hier zeigen sich die ausgezeichneten Bauchrippen. Er hat etwa die Größe von Cl. ventricosa.

Ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem Pläner von Böhmen nennt Agassiz *Halec Sternbergii* Ag. Rech. V. Tab. 63., trotz der bedeutenden Größe findet man keine Bauchrippen. Weiter ausgestorben ist *Notaeus laticaudatus* Ag. Rech. V. Tab. 46., auch ohne Bauchrippen, aus dem Gyps des Mont-Martre schon von Cuvier abgebildet; *Platinx elongatus* Ag. Rech. V. Tab. 14. vom Monte-Bolca, die große Länge der Brustflossen fällt an ihm auf. *Engraulis evolans* Ag. Rech. V. Tab. 37. Fig. 1 u. 2. zu dem in unsern Meeren noch so häufig gefundenen Geschlechte gehörend, stammt vom Monte-Bolca, ein kleines Fischchen, das Volta wegen seiner langen Brustflosse für den Flugfisch Exocoetus evolans hielt. Allein merkwürdiger Weise kommt das heutiges Tages so häufige zu den Hechten gehörige Geschlecht der fliegenden Fische unter den vorweltlichen nicht vor.

5) *Anguilliformes*. Aale (Cycloiden).

Bauchflossen fehlen, daher auch Kahlbäuche genannt, desto länger ziehen sich Rücken- und Afterflosse an dem langen schlangenförmigen Körper hinab. Die Schuppen klein. Im Kalke des Monte-Bolca kommen mehrere Aalspecies vor, *Anguilla latispina* Ag. Rech. V. Tab. 43. Fig. 4.

10½" lang und 1" hoch ist die schönste darunter. Auch bei Aix und Oeningen finden sie sich. Eine ausgezeichnete Form hat das ausgestorbene Geschlecht *Enchelyopus tigrinus* Ag. Rech. Tab. 49. von Monte-Bolca mit schlangenförmigem Körper und einer Rückenflosse, die bis in den Nacken reicht.

6) *Gadini*. Schellfische (Ctenoiden).

Jene gefräßigen Kehlflosser, zu denen der Stockfisch gehört, und die heutiges Tages in unsern Meeren eine so wichtige Rolle spielen, waren in der Vorzeit nur sehr wenig vertreten.

7) *Pleuronectiden*. Schollen (Ctenoiden).

Die sehr dünnen breiten Fische sind unsymmetrisch, haben beide Augen auf einer (meist linken) Seite, wodurch die Schädelknochen stark an Verdrehung leiden, auch sind sie nur auf der obern mit Augen versehenen und dem Lichte zugekehrten Flanke gefärbt. Die Rückenflosse nimmt den ganzen Rücken, die Afterflosse die ganze Bauchkante ein. Es sind Kehlflosser, da sie nur seitlich schwimmen, so sind auch öfter die Brust- und Bauchflossen auf beiden Seiten verschieden. Die Thiere leben meist auf dem Grunde des Meeres, kommen jedoch auch in die Flußmündungen hinein. Sie erreichen theilweis eine Größe von 6—8', und außerordentliche Mannigfaltigkeit. Von den fossilen dagegen läßt sich nur weniges sagen. Die alten Petrefaktologen, wie Scheuchzer, Knorr ꝛc., sprechen zwar oft von Butten (Pleuronectes) in den Metallschiefern von Eisleben, allein sie verwechseln hier gewöhnlich den Platysomus. Am Monte-Bolca, wo doch so viele Seefische versammelt liegen, findet sich nur eine einzige Scholle: *Rhombus minimus* Ag. Rech. V. Tab. 34. Fig. 1., aber kleiner als alle lebenden, 2½" lang und 1½" hoch. Das Exemplar liegt auf der linken Seite, daher sieht man keine Augenhöhlen. Das lebende Geschlecht *Rhombus* hat seine Hechelzähne, und die Strahlen der Rücken und Afterflosse sind getheilt. Auch die riesige Steinbutt gehört zu diesem Untergeschlecht. Ein interessantes Seitenstück zu dem Bolcaer hat sich neuerlich bei Unter-Kirchberg an der Iller gefunden, welches H. v. Meyer *Rhombus Kirchberganus* Tab. 19. Fig. 19. nennt, er scheint dem minimus so nahe zu stehen, daß man durchaus keine sicheren Unterschiede findet. Etwa 3" lang und halb so hoch, die Flossenstrahlen sind einfach gespalten, da sich die Rücken- und Bauchseite des Fisches außerordentlich gleichen, so ist an Bruchstücken die richtige Stellung schwer zu bestimmen. Die Schuppen sind sehr klein, und scheinen am Hinterrande lange Zähnchen zu haben. Der Kopf sehr klein, und da wo man die Augen erwarten sollte, liegen zwei weiße Knötchen dicht an einander, die ohne Zweifel Ohrknochen (Otolithen) sind, welche ja bekanntlich im Labyrinthe vorkommen.

Zu den Weichflossern gehört noch die in der Jetztwelt so reichlich vertretene Familie der Welse (Silurini), wozu namentlich der größte Süßwasserfisch Silurus Glanis selbst gehört. Von allen diesen wurde bis jetzt in der Vorwelt nichts entdeckt. So wenig es auch wahrscheinlich sein mag, daß so große Massen gar nicht vertreten gewesen sein

Alle nachfolgenden Familien gehören zu den Hartflossern, von denen ein Theil noch Cycloide-, die meisten aber Ctecoide-Schuppen haben.

8) *Scomberoiden.* Makrelen (Cycloiden).

Räuberische sehr mannigfaltig geformte Fische, der Scomber und Thynnus (Thunfisch) bilden den Typus. Die Bauchflossen stehen an der Brust oder unter der Kehle, eine einzige lange oder zwei Rückenflossen. Die hintern ästigen Gliederstrahlen der zweiten Rückenflosse und die entsprechenden Strahlen der Afterflosse sind zuweilen ohne Hautverbindung von einander getrennt, und bilden sogenannte falsche Flossen (pinnae spuriae). Die Kiefer gezähnt, Schuppen sehr klein.

a) *Thynnus* Cuv. Thunfisch, gestreckter Körper, zwei Rückenflossen, die erste nur aus harten Strahlen bestehend, oben und unten falsche Flossen. Größere Schuppen bilden unter der Brust eine Art Panzer. Dieser gewaltige bis 15' lange Fisch des Mittelmeeres, seit dem höchsten Alterthume so wichtig für den Fischfang, kommt am Monte-Bolca vor, Blainville erwähnt ein Exemplar von 28" Länge, hält es geradezu für Thynnus vulgaris, was Agassiz jedoch nicht bestätigt. Der Begleiter des gemeinen Thunfisches im Mittelmeer ist Thynnus alalonga, aus welchem Cuvier ein besonderes Geschlecht *Orcynus* machte, und gerade auch von diesem kommen mehrere am Monte-Bolca vor: *Orc. lanceolatus* Ag. V. Tab. 23. bildet ein Prachtexemplar durch die Deutlichkeit seiner falschen Flossen, und obgleich mehrere Modificationen von ihm vorkommen, so ist doch die große Verwandtschaft mit alalonga nicht zu leugnen. *Cybium* nannte Cuvier ein Geschlecht der warmen Meere, das sich durch seine kräftigen Hechelzähne auszeichnet, ein solches *Cybium speciosum* Ag. Rech. V. Tab. 25. kommt auch am Monte-Bolca vor. Das Geschlecht *Scomber* im engern Sinn mit weit getrennten Rückenflossen wird auffallender Weise nicht erwähnt.

b) *Xiphias* Linn. Schwerdtfisch. Die einzige Rückenflosse steht weit nach vorn, hinten kommt nur eine falsche Flosse vor. Bauchflossen fehlen. Der Oberkiefer in eine lange schwerdtförmige Spitze verlängert, mit der er vermuthlich die größten Thiere angreift. Obgleich häufig im Mittelmeer lebend, so kennt man ihn doch nicht fossil. Ihm nahe stehen die lebenden Geschlechter *Histiophorus* mit einer langen und sehr hohen Rückenflosse, womit sie beim Schwimmen den Wind fangen, und *Tetrapterus,* deren Bauchflosse in einen einzigen langen Stachelstrahl verwandelt ist. Sämmtliche Formen erreichen eine bedeutende Größe. Agassiz glaubt, daß im Londonthon von Sheppy Schnäbel solcher Xiphoiden vorkommen. Dagegen schließen sich an sie auch ausgestorbene Geschlechter an, namentlich Blainvilles *Palaeorhynchum* aus den schwarzen Schiefern von Glarus. Diese langen schlanken Fische haben ebenfalls sehr lange schlanke Kiefer, allein es verlängert sich nicht blos der obere, sondern beide sind gleich ausgedehnt. Zähne nimmt man darin nicht wahr. Es sind Bauchflossen aber mit wenigen Strahlen vorhanden, die Rückenflosse dehnt sich dagegen über den ganzen Rücken aus. Die beiden Arme der Dornfortsätze der Wirbel vereinigen sich erst sehr hoch oben, und die

Flossenstrahlen stützen sich auf gabelförmige Flossenträger, zwischen je zwei solcher Gabeln findet sich in der Rücken- und Bauchlinie eine horizontale Randgräte, welche dem so außerordentlich verlängerten Körper eine Stütze gewährt. Schon Geßner und Scheuchzer kennen diese Fische, halten sie aber für Esox belone des Mittelmeeres. Unter den sieben nur bei Glarus gefundenen Species ist *Pal. Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V. Tab. 34. der bekannteste und schlankste, 1³/₄' lang und ⁵/₄" hoch. *Pal. longirostre* Ag. Rech. V. Tab. 34 a. Fig. 3. der größte, das Agassiz'sche Exemplar mißt 2³/₄' in der Länge und etwa 3¹/₄" in der Höhe, der Schnabel allein gegen 8" lang. Das ausgestorbene Geschlecht *Hemirhynchus* Ag. Rech. V. Tab. 30., aus dem Grobkalk von Paris, hat ungleiche Kiefer, der untere ist kürzer, was den Schwerdtfischen näher steht.

c) *Anenchelum* Blainv. aus dem Glarner Schiefer bildet einen Typus für sich. Die Schlankheit des Körpers und die langen Rücken- und Afterflossen haben sie zwar mit den genannten gemein, allein die Kiefer sind kürzer und mit langen Hechelzähnen bewaffnet. Die Flossenträger auf der Unter- und Oberseite Tförmig reichen nicht ganz zum Schwanze hin; die Flossenstrahlen auf dem Rücken jede in zwei Strahlen gespalten, auf der Unterseite müssen die Flossenstrahlen außerordentlich kurz sein, denn man findet davon nichts. Agassiz weist übrigens nach, daß die Verwandtschaft mit dem in unsern Meeren von England bis zum Cap lebenden Lipidopus sehr groß sei. Unter fünfen ist die Hauptspecies *Anenchelum Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V. Tab. 36. Fig. 1 u. 2. Der Kopf fehlt den Meisten, das Vorderstück des Körpers ist, wenn vorhanden, meist unter scharfem Winkel darunter geknickt. Ich habe ein Schwanzstück von 70 Wirbeln für die hiesige akademische Sammlung erworben, das über 2' Länge hat, die fünf letzten Wirbelkörper sind auffallend kürzer, die größte Höhe beträgt noch nicht 2 Zoll. Die Geschlechter *Nemopteryx* von Glarus und *Xiphopterus* vom Monte-Bolca sind zwar nicht so schlank, stehen aber doch wohl am besten in der Nachbarschaft von Anenchelum. Auch im Tertiärgebirge von Mähren kommen hierher gehörige Fische vor (Lepidopides).

d) *Lichia* Cuv. Hat bereits einen hohen Körper, sechs freie Stacheln vor der weit nach hinten gerückten Rückenflosse, und ein siebenter, ganz vorn, liegt horizontal unter der Haut verborgen. Vor der Afterflosse stehen zwei kurze Stacheln. Sie leben im Mittelmeer. Eine *Lichia prisca* Ag. Rech. V. Tab. 11 u. 11 a., 11" lang und 2¹/₄" hoch, bildet Agassiz vom Monte-Bolca ab. Das Geschlecht *Trachinotus* steht dem Lichia nahe, hat aber einen ganz rhombenförmigen Körper, findet sich auch am Monte-Bolca. *Carangopsis* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Bolca, ganz vom Habitus der Lichia, nur fehlen die zwei Stacheln vor der Afterflosse. Weniger Uebereinstimmung zeigen die ausgestorbenen Geschlechter *Palimphyes* und *Archaeus* aus dem Glarner Schiefer. Leider lassen aber meistens die Reste dieser schwarzen Schiefer insonders am Kopfe viel zu wünschen übrig.

e) *Vomer* Cuv. lebend an amerikanischen Küsten, bildet einen ausgezeichneten rhombischen Typus, dessen Habitus viel Verwandtes mit Pleurolepiden pag. 209 hat, namentlich auch das senkrechte Abfallen der

Stirn. Die Höhe wird besonders durch die bedeutende Länge der untern Fortsätze der Schwanzwirbel erzeugt, der erste Flossenträger ohne Flossenstrahl von Tförmiger Gestalt übertrifft alle an Größe. Ein ausgezeichneter *Vomer longispinus* Ag. Rech. V. Tab. 5 u. 6. kommt bereits am Monte-Bolca vor. Das ausgestorbene Geschlecht *Gasteronemus* Ag. Rech. V. Tab. 1 u. 2. vom Monte-Bolca steht nach Agassiz dem Vomer näher als irgend einem andern. Doch scheint nach der Zeichnung der Schädel vorn nicht senkrecht abzufallen. Ferner steht schon der ausgestorbene *Acanthonemus* Ag. Rech. V. Tab. 3 u. 4. mit seinen auffallend langen Strahlen an der Vorderseite der Rücken- und Afterflosse. Bolca. Er gleicht dadurch mehr dem Sonnenfisch Zeus, von dem auch eine fossile Species unbekannten Fundorts angeführt wird. Fügt man dazu noch das schöne Exemplar von *Amphistium paradoxum* Ag. Rech. V. Tab. 13. vom Monte-Bolca, der ganz in gerundete weiche Flossenstrahlen gehüllt ist, so muß der große Formenreichthum besonders vom Bolcaberge in die Augen springen.

Hier gehört auch das Geschlecht *Stromateus* hin, welches wegen seines hohen und dünnen Körpers mit einer Decke verglichen worden ist. Es hat die Form und Flossenstellung des Patysomus pag. 227 und Gyrodus pag. 209, doch fehlen die Bauchflossen. Daher sind diese fossilen Ganoiden, weil man keinen bessern unter den lebenden finden konnte, mit ihnen verglichen und nach ihnen benannt worden, bis Agassiz die gänzlich verschiedene Organisation kennen lehrte.

9) *Sphyraenoiden* (Cycloiden).

Sind Scomberoiden mit abdominalen Bauchflossen, die Kiefer mit starken Zähnen bewaffnet. Agassiz rechnet dahin den *Sphyraena Bolcensis* Ag. Rech. V. Tab. 10. Fig. 1., maxima, gracilis etc., haben nur wenig große Wirbel und stehen den lebenden nahe. Ferner große Kopfstücke aus dem Londonthon von Sheppy, welche er *Sphyraenodus priscus* Ag. Rech. V. Tab. 26. Fig. 4—6. nennt, die Verwandtschaft beruht namentlich auch auf der Struktur der großen Zähne. *Hypsodon Lewesiensis* Ag. Rech. V. Tab. 25 a. u. 25 b. aus der weißen Kreide von Lewes, Mantell hat die Reste für Saurier gehalten, das Zahnbein des Unterkiefers allein ist 7 Zoll lang und 3 Zoll hoch, die Zähne sind stumpf kegelförmig, einzelne Zähne $^{7}/_{4}$ Zoll lang und $^{1}/_{2}$ Zoll dick. Die Gränze zwischen Fischen und Sauriern scheint sich hier kaum nach einzelnen Stücken feststellen zu lassen. *Saurocephalus* Harlan aus der Kreide von New-Yersey und *Saurodon* Hays ebendaher, sind von den Entdeckern für Saurier gehalten, Agassiz stellt sie zu den Fischen.

10) *Blennioiden* (Cycloiden).

Blennius viviparus die Aalmutter der Nordsee, lebendige Junge gebärend, bildet den Typus. Die beiden kleinen zweistrahligen Bauchflossen sitzen ganz vorn unter der Kehle, der Körper hat etwas Aalartiges, denn die Rückenflosse geht bis in den Nacken, und die Afterflosse ununterbrochen bis zum After. Agassiz rechnet dahin ein ausge-

storbenes Geschlecht *Spinacanthus blennioides* Ag. Rech. V. Tab. 39. Fig. 1. vom Monte-Bolca, das freilich mit dem Blennius wenig Aehnlichkeit hat. Ein etwa 6 Zoll langer Fisch, in der Vorderseite der Rückenflosse 3 Zoll lange Stacheln, an denen die vorderste gezähnt ist. Sodann gehört hier auch der gefräßige Seewolf (Anarrhichas) hin, welcher 6—7' lang in der Nordsee zu den gewöhnlichen Fischen gehört. Der Zwischenkiefer und das Zahnbein vorn haben kegelförmige Reißzähne, dahinter aber und auf dem Vomer- und Gaumenbeine stehen kräftige Pflasterzähne, womit sie Muscheln und die hartschaaligsten Krebse zerbeißen können. Wenn die ältern Petrefaktologen von Buffoniten (Sphaerodus etc.) handeln, citiren sie diesen Fisch öfter, und allerdings möchten manche Pflasterzähne der Molasse mit Zähnen dieses Fisches sich wohl vergleichen lassen. Denn es ist nicht wahrscheinlich, daß solche heute so verbreitete Typen der kurz vorhergegangenen Zeit gefehlt haben sollten.

11) *Lophioiden* (Cycloiden).

Der in unsern europäischen Meeren so bekannte *Lophius piscatorius* Seeteufel bildet dazu den Typus. Die kleinen Bauchflossen stehen weit vor den Brustflossen. Wegen des großen Kopfes nannten ihn die Griechen Batrachos Froschfisch, er liegt daher auch auf dem Bauche. Die Brustflossen sitzen an einem langen Arme, welcher durch die sehr vergrößerten Handwurzelknochen (Nro. 64) gebildet wird, daher auch Armflosser *(Carpopterygii)* genannt. Im breiten Maule stehen lange konische Zähne. Auf dem Kopfe stehen drei lange in Fleischlappen endigende Strahlen. *Lophius brachysomus* Ag. Rech. V. Tab. 40. vom Monte-Bolca, 6 Zoll lang, die Strahlen der Brustflosse nicht geschlitzt wie bei den lebenden, der Habitus aber dem piscatorius so ähnlich, daß er früher allgemein dafür gehalten wurde.

12) *Labroiden* (Cycloiden).

Lippfische, weil die Kinnladen fleischige aufgeworfene Lippen haben, hinter welchen starke Hechelzähne hervorschauen. Viele dieser Fische haben auf den Schlundknochen hemisphärische Pflasterzähne. Eine Flosse geht fast über den ganzen Rücken, vorn hat sie Dornen. Mit großen Schuppen versehen. Schönfarbige Fische hauptsächlich in den Tropen. *Labrus Valenciennesii* Ag. Rech. V. Tab. 39. Fig. 2. vom Monte-Bolca.

13) *Percoiden.* Barsche (Ctenoiden).

Sie bilden eine der ausgezeichnetsten Familien, und einen Haupttypus, an dem man die Natur der Agassiz'schen Ctenoiden am besten studiren kann. Die Schuppen eines Barsches stehen viel gedrängter als bei den Cycloiden, Cyprinoiden rc. Ihr Vorderrand ist stark ausgebuchtet (gefingert), der Hinterrand zwar sehr fein, aber doch scharf gezähnt (Tab. 19. Fig. 25.), am Ober- und Unterrande schwinden dagegen die Zähnchen. Da nun die Schuppen aus lauter über einander gelagerten Schichten bestehen, die nach unten mit dem Wachsthume des Fisches an

Größe zunehmen, so fühlt sich das Schuppenfell außerordentlich rauh an. Wie die Schuppen, so sind auch die Kiemendeckel an ihrem Hinterrande gezähnt, sammt der ersten großen Jochbeinplatte (Nro. 19) und den drei obern Knochen (Nro. 46—48) des Schultergürtels. Da wir pag. 159 die genaue Osteologie des Perca fluviatilis gegeben haben, so können wir hier darauf verweisen. Agassiz nimmt hauptsächlich folgende drei Gruppen an:

a) *Perca* im engern Sinn. Höchstens sieben Kiemenhautstrahlen, zwei Rückenflossen, Bauchflossen haben einen Stachel und höchstens fünf weiche Strahlen. *Perca lepidota* Ag. Rech. IV. Tab. 10. von Oeningen. Wird von Karg für unsern gemeinen Perca fluviatilis gehalten, indessen kommen kleine Unterschiede in den Verhältnissen vor, und namentlich sind die Schuppen größer, was wir auch beim dortigen Hecht gesehen haben. Auch bei Aix, Mainz und im Braunkohlengebirge von Menat werden Percaarten aufgeführt. *Labrax* der Seebarsch, die Kiemendeckel hinten zwei große Stacheln. Nur 12 Rückenwirbel und 13 Schwanzwirbel. Das Geschlecht scheint am Monte Bolca und im Grobkalk von Passy vorzukommen.

Smerdis nennt Agassiz ein kleines ausgestorbenes Fischgeschlecht, das im Tertiärgebirge zu den verbreitetsten gehört, an Größe etwa einem einjährigen Barsch gleicht. Schon am Monte-Bolca kommen Species davon vor, der bekannteste ist jedoch *Smerdis minutus* Tab. 12. Fig. 6. Blainv. Fische 164 von Aix in der Provence, den Blainville Perca nennt. Er nimmt 23 Wirbel an, von denen neun mit Rippen versehen sein sollen. Die vordere Rückenflosse hat sieben Stacheln, der erste am kleinsten und der zweite am größten; die zweite hat nur vorn einen harten Stachel und etwa neun weiche Strahlen. Vor der Afterflosse stehen ein kleiner und zwei große Stacheln, der tief gegabelte Schwanz hat 8 + 7 oder 8 + 8 weiche Strahlen, er ist oben und unten von 10 Fulcra gestützt. Unter den Kopfknochen zeichnet sich besonders die erste große Jochbeinplatte 19 durch Zähnung aus. Auch bei Unterkirchberg kommt ein Smerdis vor, der vom minutus nicht wesentlich abzuweichen scheint. Man zählt 14 Schwanzwirbel, im Kopfe finden sich häufig zwei runde Knollen von Kalkmergel, die offenbar ähnlichen Ursprung wie die Knollen im Kopfe des Palaeoniscus pag. 223 haben, und Ohrensteine (Otolithen) anzeigen. Hr. v. Meyer unterscheidet noch einen *formosus* Tab. 12. Fig. 7., allein wenn man einmal den einen für minutus ausgibt, so gibt es keine hinreichenden Gründe, den andern noch davon zu trennen. *Lates* im Nil und in indischen Flüssen, dem Perca sehr nahe, das Präoperculum in der hintern Ecke einen sehr kräftigen Stachel, der horizontal nach hinten steht. Der Schwanz endet gerundet. Vom Monte Bolca führt Agassiz drei Species an. Selbst ein ausgestorbenes Geschlecht *Cyclopoma* Ag. soll dort vorkommen, doch steht es dem Lates so nahe, daß man es wohl bei ihm unterbringen könnte. *C. gigas* Ag. Rech. IV. Tab. 2. erreicht eine Länge von 16″ und eine Höhe von 5″. Sie gehören mit zu den stattlichsten Fischen dieser merkwürdigen Fundstätte.

b) *Holocentrum* bildet einen zweiten Typus, brillante Fische der Tropen. Mehr als fünf weiche Strahlen in der Bauchflosse, und über

sieben Kiemenhautstrahlen. Bei Holocentrum hat das Operculum hinten lange Stacheln, auch das Präoperculum nicht blos feine Zähne, sondern einen starken nach hinten gerichteten Dorn an seiner hintern Ecke; *H. pygaeum* Ag. IV. Tab. 14. kommt am Monte-Bolca vor; *Myripristis* Ag. Rech. IV. Tab. 15. von derselben Farbenpracht, ebenfalls in den warmen Strichen beider Oceane zu Hause. Bei ihm sind fast sämmtliche Kopfknochen am Hinterrande gesägt, was der Name andeuten soll, ja das Präoperculum hat zwei Reihen Zähne, und darunter kein Hauptzahn. Am Monte Bolca kommen zwei Species davon vor. Eines der vielen Beispiele, daß die Geschlechter dieses Lagers entschieden auf wärmere Klimate hindeuten. Wenn die Bolcaer Holocentren nicht blos den lebenden Geschlechtern noch gleichen, sondern auch selbst gewissen Species sich nähern, so hört das bei den Glarnerschiefern auf, hier findet sich besonders ein ausgestorbenes Geschlecht *Acanus* Ag. Rech. IV. Tab. 16., das wegen der Höhe und Kürze seines Körpers von Blainville zu den Sonnenfischen (Zeus) gestellt wurde. Allein der Rücken ist mit einer Reihe der kräftigsten Stacheln gewaffnet, länger als die weichen Strahlen, und auch vor der Afterflosse finden sich mehrere lange Stacheln. Fische mit Stacheln, deren untere Enden deutlich erweiterte Articulationsflächen zeigen, treten zuerst in der Kreideformation auf. Daher gab dieses Fischgeschlecht dem Agassiz einen der Hauptgründe ab, die berühmten Glarner Schiefer, welche man früher wegen ihres allgemeinen Eindrucks für so alt gehalten hatte, wenigstens in die Kreideformation hinauf zu stellen. Dazu kommt noch, daß gerade die Hauptspecies Ac. ovalis Ag. 16. 1 und Ac. Regley Ag. 16. 2, dem Percoidengeschlecht Beryx, das zwar jetzt noch in den heißen Meeren Australiens lebt, aber bereits in der Kreide erscheint, näher steht, als irgend einem andern. *Beryx* Cuv. hat ebenfalls einen hohen Körper, aber nur kurze Dornen in der Rückenflosse, die weichen Strahlen dahinter erreichen die größte Länge, daher erscheint die übrigens lange Flosse wie ein geschlossenes Ganze, ist also nicht in zwei getheilt, wie das bei Myripristis und Holocentrum der Fall ist, denen sie übrigens durch die Zahnung ihrer Kopfknochen am Hinterrande sehr gleichen. Also gerade das Ctenoidengeschlecht, was heute noch am entferntesten von uns lebt, war das erste in den Formationen unseres Landes, da es sich schon in der Kreide findet. *Beryx Lewesiensis* Tab. 19. Fig. 18. Mant. Ag. Rech. IV. Tab. 14 a. In der Kreide Englands, Westphalens, Sachsens, Böhmens, Schwedens 2c. etwa 10‴ lang und 4½″ hoch. Die Flossen klein, die Schuppen aber groß, und am Hinterrande stark gezähnt. Es sind noch verschiedene Species unterschieden worden, darunter der schöne *Beryx germanus* Ag. Rech. IV. Tab. 14 e. aus der Kreide der Baumberge bei Münster in Westphalen. Die Rückenflosse ist stark entwickelt und der erste Flossenträger der Afterflosse außerordentlich stark, was an Chaetodonten erinnert. An derselben Lagerstätte unterscheidet Agassiz Rech. IV. Tab. 17. noch dreierlei Geschlechter: *Sphenocephalus fissicaudus* 17. 3–5, *Hoplopteryx antiquus* 17. 6–8 und *Acrogaster parvus* 17. 1 u. 2, die alle drei durch ihre kräftigen Rückendornen sich als Percoiden zu erkennen geben.

c) *Serranus* hat Hechelzähne zwischen den feinern stehen, die Rückenflosse sehr lang, weil die Stacheln in unmittelbarer Fortsetzung der

weichen Strahlen stehen. Sieben Kiemenhautstrahlen. Mehrere Species von Fischen mittlerer Größe finden sich am Monte-Bolca. Auch die lebenden Geschlechter Dules und Pelates kommen daselbst vor.

14) *Sciaenoiden* (Ctenoiden).

Stehen den Barschen noch sehr nahe, namentlich auch der Hinterrand der Kiemendeckel noch gezähnt. Vomer und Gaumenbeine zahnlos. Die Knochen des Schädels und Schultergürtels sehr aufgebläht. Gegenwärtig sehr formenreich. Am Monte-Bolca kommt ein *Pristipoma furcatum* Ag. Rech. IV. Tab. 39. Fig. 1. vor, mit einer Rückenflosse. Ein ausgestorbenes Geschlecht nennt Agassiz *Odonteus* mit einer Species vom Monte Bolca.

15) *Sparoiden*. Meerbrassen (Ctenoiden).

Die Kiemendeckel sind entweder nicht mehr oder doch nur fein gezähnt, nicht mehr als sechs Kiemenhautstrahlen. Gaumenbeine und Vomer zahnlos, dagegen sehr mannigfach geformte Zähne auf den Schlundknochen, Unter- und Zwischenkiefern, die bei vielen ein ausgezeichnetes Pflaster bilden. Eine Rückenflosse, Bauchflosse auf der Brust. Ausschließlich Meerfische, leben von Krebsen und Mollusken, welche sie mit ihren starken Zähnen zerbrechen können.

Dentex Cuv. hat ein ausgezeichnetes Gebiß von Hechelzähnen in den Zwischen- und Unterkiefern, einige vordern davon zeichnen sich wie die Fangzähne der Katzen durch Größe aus. Sie leben im Mittelmeer von Krebsen und Cephalopoden. Am Monte-Bolca kommen mehrere Species von ihm vor, freilich ist es im Allgemeinen sehr schwer, die Körper von Percoiden zu unterscheiden. Indeß ist der Zwischenkiefer so kräftig, daß man häufig den Zahnbau beobachten kann (Tab. 19. Fig. 17.).

Pagellus Cuv. hat vorn Hechelzähne, dagegen seitlich eine oder mehrere Reihen Pflasterzähne. Soll auch am Monte-Bolca vorkommen. *Sparnodus* nennt Ag. Rech. IV. Tab. 28 u. 29. ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Bolca mit stumpf-konischen Zähnen, dessen Skelet übrigens dem Lethrinus des atlantischen Oceans mit 10 Rücken- und 14 Schwanzwirbeln sehr ähnlich scheint, die Rückenflosse sehr lang, und der Körper bedeutend hoch. Es gehören diese Fische mit zu den gewöhnlichsten des berühmten Fundortes, namentlich findet man *Sparnodus ovalis* Ag. Rech. IV. Tab. 29. Fig. 3. in vielen Sammlungen. *Sargus* Cuv. zeichnet sich vor Allen durch acht Schneidezähne im Zwischen- und Unterkiefer aus, die an ihrer Krone meißelförmig an Schneidezähne von Menschen erinnern, dahinter stehen kugelförmige Pflasterzähne, in der Mitte mit einer Erhöhung, wie bei Lepidotus. Leben im Mittelmeer. Cuvier Oss. foss. III. Tab. 76. Fig. 16 u. 17. erwähnt eines Sparus aus dem ältern Tertiärgebirge des Mont-Martre, aus welchem Agassiz einen Sargus Cuvieri macht, weil wenigstens im Unterkieferrand die Schneidezähne meißelförmig sind.

Sparoides molassicus Tab. 19. Fig. 7—14. In der obersten Salzwassermolasse kommen zusammen mit den Haifischzähnen eine Menge

schwarzer Zahnplatten vor, die seit Agassiz allgemein für Sphaerodus-zähne (Rech. II. Tab. 73.) gehalten werden, indessen sind sie dazu viel zu platt. Viele haben in der Mitte auch eine Vertiefung Fig. 14., wie man sie an den Pflasterzähnen dieser Familie nicht selten findet. Freilich wird man dabei auch an Schlundzähne von Labroiden und namentlich auch an Pflasterzähne des Seewolfs (Anarrhichas) erinnert. Indessen mit den Pflasterzähnen kommen stumpf-konische Zähnchen vor (Fig. 9.), auf der abgekauten Spitze mit einem vertieften Punkte, die auffallend der im Mittelmeere noch lebenden Dorade (Chrysophrys) gleichen. Ja noch mehr, es finden sich die förmlichen Schneidezähne (Fig. 10 u. 13.) von Sargus. So lange man jedoch nichts Ganzes kennt, genügt es die Sache mit dem allgemeinen Familiennamen festzuhalten, und namentlich muß die Meinung widerlegt werden, als kämen hier in der jüngsten Molasse noch Sphaerodustypen der Juraformation vor.

Pisodus Owenii Ag. (Erbsenzahn, Owen Odontogr. Tab. 47. Fig. 3.) aus dem Londonthon von Sheppy, kleine runde schwarze Pflasterzähne, öfter einzelnen der Molasse gleichend, gehören wahrscheinlich auch zu Fischen dieser Familie. Die Owen'sche Abbildung gibt wahrscheinlich Schlundknochen. Dagegen kann man *Phyllodus* Ag. Rech. II. Tab. 69 a. Fig. 1—3. ebenfalls aus dem Londonthon hier nicht unterbringen. Denn sie haben eine Mittelreihe quer gestellter bohnenförmiger Zähne, zu deren Seite ringsum kleine rundliche unregelmäßig lagern. Die Mittelreihe deutet offenbar auf Vomera, die bei Sparoiden zahnlos sind. Aber mit Pleurolepiden pag. 209 stimmen sie ebensowenig, denn bei diesen müssen auch die Nebenzähne in Längsreihen stehen.

16) *Cottoiden* (Ctenoiden).

Mit gepanzerten Wangen, d. h. die Jochbeinplatten 19 werden panzerförmig und rauhstachelig, und sind an das Präoperculum eingelenkt. Der Kopf sehr groß. Brustflossen sehr stark entwickelt, dagegen bestehen die zwischen ihnen gelegenen Bauchflossen meist nur aus wenigen oder gar nur einem Strahl. *Cottus* Linné, die Groppe, von denen die Kaulquappe (Cottus gobio) mit ihrem dicken Kopfe und kegelförmig sich zuspitzenden Körper in unsern Flüssen lebt. Zwei Rückenflossen, die Bauchflossen haben 4 Strahlen. Die Haut nackt ohne Schuppen. *Cottus brevis* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 2—4. von Oeningen, ein zwei Zoll langes Fischchen, dessen Kopf im Verhältniß viel kleiner ist, als beim C. gobio, auch war die Haut nicht nackt, sondern mit dünnen gestreiften Schuppen bedeckt. Wegen des breiten Kopfes liegt das Fischchen nur selten auf der Seite, sondern auf dem Bauche. Bei Unter-Kirchberg kommt ein ganz ähnlicher Fisch vor (Tab. 19. Fig. 20.), den ich von dem Oeninger nicht zu unterscheiden vermag, auch dieser hat gestreifte Schuppen. Einzelne Individuen erreichen die doppelte Größe, behalten aber den schmalen Schwanz und die schnelle kegelförmige Abnahme des Hinterkörpers bei. Eser (Jahreshefte IV. pag. 266) führt ihn als *Gobius multipinnatus* v. Meyer auf, und unter diesem Namen wird er auch in Ulm verkauft. Allein das kann nicht sein, denn seine kleinen Bauchflossen sind vierstrahlig und nicht untereinander verwachsen. Leider sind

die Kopfknochen zu schlecht erhalten, doch kann man noch, wie ich meine, den aufrecht stehenden Stachel am Präoperculum erkennen. Auch von Aix führt Agassiz einen Cottus aries an. *Pterygocephalus paradoxus* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 5 u. 6. vom Monte-Bolca, so heißt das ausgestorbene Geschlecht eines kleinen kaum über 1½" langen Fischchens. Es hat wie der Flughahn (Dactyloptera) gekielte Schuppen, die sich noch an feinen Längslinien erkennen lassen, und auf dem Kopfe einen halbzolllangen isolirten harten Flossenstrahl. Dagegen zeichnet sich das gleichfalls ausgestorbene Geschlecht *Callipteryx* Ag. Rech. IV. Tab. 33. vom Monte-Bolca durch seine stattliche Größe aus, wiewohl seine Stellung noch nicht sicher ist. Die Rückenflosse geht fast über den ganzen Rücken hin, zwischen den Brustflossen von mittlerer Größe stehen die kleinen Bauchflossen. Call. speciosus ist 26 Zoll lang und 5 Zoll hoch.

17) *Gobioiden* (Ctenoiden).

Die zwischen den Brustflossen stehenden Bauchflossen unter einander verwachsen. Rauhe Schuppen. Nur das Geschlecht *Gobius* die Meergrundel, welche sich im thonigen Meergrunde Gänge wühlen, und sogar von Seetangen sich Nester machen sollen, ist fossil gekannt. Die ziemlich großen Bauchflossen sind hinter den Brustflossen zu einem Fächer verwachsen. Sie bewohnen das Meer. Agassiz Rech. IV. Tab. 39. führt zwei Species vom Monte-Bolca an. Der sogenannte Gobius von Unterkirchberg kann schon wegen seiner kleinen Brustflossen nicht her gehören.

18) *Mugiloiden*. Harder (Ctenoiden und Cycloiden).

Lang gestreckt, fast cylindrisch, mit großen Schuppen, zwei kleine Rückenflossen. Bauchflosse hinter der Brustflosse. *Mugil princeps* Ag. Rech. V. Tab. 48. Fig. 1—3., ein kleiner Fisch kommt bei Aix vor. Auch das Geschlecht *Aetherina* kommt am Bolca vor.

19) *Teuthyes* Cuv. (Ctenoiden).

Ovaler Körper, im engen stark vorgestreckten Munde findet sich blos eine Reihe von Zähnen im Zwischenkiefer und Zahnbeine. Eine lange Rückenflosse und Afterflosse. Seefische, welche blos von Pflanzenstoffen leben, und den warmen Regionen angehören. *Acanthurus*, die schneidenden Zähne sind seitlich wie beim Iguana gekerbt (Owen Odontogr. Tab. 44. Fig. 1.), zu jeder Seite der Schwanzwurzel findet sich ein scharfer beweglicher nach vorn gerichteter Stachel, mit welchem er stark verwunden kann (daher Chirurg genannt). Vom Monte-Bolca erwähnt Agassiz einen *Acanth. tenuis* Ag. Rech. IV. Tab. 36. Fig. 1. und *Acanth. ovalis* 19. 1, beiden fehlen aber leider die Zähne. Dagegen hat H. v. Meyer aus dem Wiener Tertiärbecken einen Zahn mit gekerbten Kanten als Iguana Haueri (Münster Beiträge V. Tab. 6. Fig. 12.) bekannt gemacht, der zu diesem Fischgeschlecht gehört. *Naseus* hat stumpf kegelförmige eingekerbte Zähne. Kleine aber sehr dicke Schuppen, und statt des Stachels zu den Seiten der Schwanzwurzel eine unbewegliche Kno-

chenlamelle. Auch von diesem tropischen Fische bildet Agassiz Rech. IV. Tab. 36. Fig. 2 u. 3. zwei Species *Nas. nuchalis* und *rectifrons* ab, bei letzteren fällt die Stirn auffallend senkrecht ab.

20) *Aulostomen*. Flötenmäuler (Ctenoiden).

Der Kopf röhrenförmig verlängert, an welcher Verlängerung das Nasenbein 3, Vomer 16, die Interopercula 33, Präopercula 30, Flügelbeine 25 und Paukenbeine 27 theilnehmen. Am Ende derselben bilden Zwischen-, Ober- und Unterkiefer einen kleinen Mund. Körper sehr lang gestreckt, mit abdominalen Bauchflossen und weit nach hinten stehender After- und Rückenflosse. Sie leben gegenwärtig ausschließlich in den Meeren heißer Klimate, und da sie sich bereits im ältern Tertiärgebirge in außerordentlicher Deutlichkeit und Schönheit abgelagert finden, so liefern sie einen vortrefflichen Beweis für Veränderung des Klima's seit jener Zeit. *Amphisyle* gegenwärtig hauptsächlich in ostindischen Meeren, der Rücken ist mit Panzern, wie mit einer Reihe Hohlziegeln, bedeckt, der vorderste Panzer gelenkt an den Kopf, der hinterste dehnt sich über den Schwanz zu einem langen Stachel hinaus. *Amphisyle longirostris* findet sich am Monte-Bolca, man hat nur die Abbildung von Volta Itt. ver. Tab. 63. Fig. 2., denn das Naturalexemplar ist in Paris verloren gegangen! Nach Blainville steht er dem Centriscus volitaris, welchen Pallas aus dem indischen Meere abgebildet hat, nahe. Volta hielt ihn sogar für den gleichen. Uebrigens hat Risso diesen auch lebend im Mittelmeere angetroffen. Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I. pag. 223) bildet eine Amphisyle Heinrichi aus dem Tertiärgebirge von Krakowiza in Gallicien ab. *Fistularia* Pfeifenfisch, sehr schlank, mit langgedehntem Röhrenkopf, die Rücken- und Afterflossen stehen weit nach hinten einander gegenüber, ohne freie Stachelflossen davor. Meist nackt, wenig Schuppen. Zwischen den stark ausgeschnittenen Schwanzloben geht ein langer Strahl weit hinaus, kleine Zähne im Zwischenkiefer und Zahnbein. Die an den Küsten Brasiliens lebende Fistularia tabacaria bildet das Muster-Exemplar, ein anderer kommt im indischen Ocean vor. *Fistularia tenuirostris* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 4. vom Bolca stimmt durch die Lage seiner unpaarigen Flossen, und durch den ausnehmend langen Schnabel gut mit dem Geschlechte überein. Wegen letzterm wurde er von Volta fälschlich für Esox Belone, den im Mittelmeer so häufigen ebenfalls langschnabeligen Hornhecht gehalten, dessen Maul aber tief gespalten ist. Auch in dem Glarner Schiefer kommt eine *Fistularia Königii* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 5. vor, so unvollkommen sie auch sein mag, so gehört sie wenigstens zu dieser Familie. *Fistularia Bolcensis* Blainv., von Agassiz Rech. IV. Tab. 35. Fig. 2 u. 3. zum Aulostoma gestellt, und allerdings ist ihr Kopf kürzer, der Körper dicker, auch die Schuppen sollen sich zahlreicher ablagern, indeß stimmt doch die Rückenflosse, und namentlich auch die Endigung des Schwanzes mit einem Stachel für die Blainvillische Benennung. Sie wird 1/2 Fuß lang. Demnach käme ein mit dem Trompetenfisch, *Aulostoma chinense*, genau stimmendes Geschlecht nicht vor. Dieses hat nämlich einen kürzern Kopf, als Fistularia, keine Zähne in den Kiefern, kurze freie Stachelstrahlen vor der Rückenflosse,

einen gerundeten Schwanz ohne den langen Strahl in der Mitte, es ist stark beschuppt. Agassiz führt ein ausgestorbenes Geschlecht *Urosphen fistularis* Ag. Rech. IV. Tab. 35. Fig. 6. vom Bolca auf, dieses hat freie Stacheln auf dem Rücken, einen Schwanz ohne die langen Strahlen, einen gedrungenen Kopf. Doch sollen Zähne in den Kiefern vorhanden sein. Ich würde dieses Geschlecht zum Aulostoma stellen. Das ausgestorbene Geschlecht *Rhamphosomus aculeatus* Ag. Rech. IV. Tab. 32. Fig. 7. vom Bolca, mit gedrungenem Körper, und einem langen freien hinten gezähnten Stachel im Nacken gehört offenbar in die Nachbarschaft des im Mittelmeere lebenden Schnepfenfisches (Centriscus scolopax).

21) *Chaetodonten* (Ctenoiden).

Auch Squamipennen genannt, weil die Schuppen über den weichstrahligen Theil der Rücken- und Afterflosse hinweggehen. Im Maule stehen Bürstenzähne, worauf der Name anspielt (χαίτη Haar). Die Bauchflossen unter der Rückenflosse, eine hohe rhombische Körperform. Ihre prachtvollen oft bizarr mit Schwarz gemischten Farben weisen meist auf tropische Wohnorte hin. Und auch von diesen liegen viele in den Schiefern des Berges Bolca. Agassiz führt zehn Geschlechter auf, von denen drei nicht mehr existiren. *Toxotes* ist ein eben nicht hoher Fisch, mit mittelmäßig hohen unpaarigen Flossen, fünf starke Dornen vor der Rückenflosse. Der Unterkiefer tritt hervor. Der bei Java lebende *T. jaculator* hat ein merkwürdiges Geschick mit Wasser nach Insekten zu spritzen, ein solcher kommt auch beim Monte-Bolca vor, welcher *Toxotes antiquus* Ag. Rech. IV. Tab. 43. genannt ist. *Ephippus* ist ein hoher Fisch, mit tief ausgeschnittener Rückenflosse, wodurch die stachligen Strahlen von den weichen getrennt werden. Lebt in warmen amerikanischen und asiatischen Meeren. Agassiz führt zwei Species *E. longipennis* Rech. IV. Tab. 40. und *oblongus* vom Monte-Bolca an, an welchen der Ausschnitt nicht so scharf hervortritt. *Pygaeus* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht kleiner zum Theil eben nicht sehr breiter Fische, sie sollen dem Ephippus am nächsten stehen, doch bilden die beiden Theile der Rückenflosse ein fortlaufendes Ganze. *P. gigas* Ag. Rech. IV. Tab. 20. vom Bolca ist 1 Fuß lang, die übrigen fünf Species von da her, auf Tab. 44. vereinigt, sind viel kleiner, ja P. dorsalis noch nicht 1 Zoll lang. *Macrostoma altum* Ag. Rech. IV. Tab. 30. aus dem Grobkalke von Paris, ebenfalls ein ausgestorbenes Geschlecht, über 1 Fuß lang und halb so hoch, erinnert uns, namentlich auch durch die zwei kurzen über den ganzen Rücken gehenden Flossenstrahlen, sehr an Schollen. Es hat sehr kräftige Knochen, wie *Holacanthus*, der sich durch einen starken Stachel am hintern Winkel des Präoperculum auszeichnet. Viele davon leben in indischen Meeren. Agassiz führt auch einen *H. microcephalus* Rech. IV. Tab. 31. aus dem Grobkalk von Chatillon an. *Scatophagus* (Kothfresser, besonders Menschenkoth) in Indien lebend, kommt als *Sc. frontalis* Ag. Rech. IV. Tab. 39. Fig. 4. auch am Monte-Bolca vor. *Pomacanthus subarcuatus* Ag. Rech. IV. Tab. 19. Fig. 2. vom Bolca, so nannte Blainville einen Fisch, welchen er dem Pom. arcuatus aus dem warmen America sehr ähnlich hielt. *Zanclus* heißt ein Fischgeschlecht

des stillen Oceans mit sehr vortretendem Munde, hoher Körperform, und dessen beide vordern Strahlen der Rückenflosse sich durch besondere Länge auszeichnen. *Zancl. brevirostris* Ag. Rech. IV. Tab. 38. vom Bolca, dessen Mund viel kürzer als bei lebenden ist. *Platax* zeichnet sich durch die außerordentliche Höhe der Rücken- und Afterflosse aus, den ausgespannten Flügeln eines Vogels gleichend, die Dornstrahlen davor stecken nur sehr kurz in der Haut. Vor den Borstenzähnen stehen Schneidezähne mit dreizackiger Krone. Der Körper ist sehr zusammengedrückt. Sie leben gegenwärtig im indischen und rothen Meere. Nicht weniger ausgezeichnet finden wir sie am Monte-Bolca. *Platax altissimus* Ag. Rech. IV. Tab. 41. gleicht dem schwarzgestreiften Plat. teira des indischen Meeres auffallend, namentlich hat er auch die langen sichelförmigen Bauchflossen, der erste lange Strahl der Rückenflosse ist sehr dick, allein nach Cuvier zählt die Rückenflosse des fossilen 43, des lebenden nur 41 lange Strahlen. So schrumpfen die Verschiedenheiten zusammen! *Platax papilio* Ag. IV. Tab. 42. vom Bolca zeichnet sich durch die kleinen Bauchflossen vor allen lebenden aus, und vor den folgenden, mit welchen er eine Gruppe bildet, durch die kurzstrahlige Afterflosse. *Platax macropterygius* Tab. 19. Fig. 21. Ag. Rech. IV. Tab. 41 a. am Monte-Bolca unstreitig einer der prachtvollsten Fische. Er ist 10 Zoll lang, aber die Endspitzen seiner unpaarigen Flossen liegen 1¾ Fuß von einander entfernt. Beide sind sehr reich an Strahlen, und die Afterflosse steht der Rückenflosse nur wenig an Größe nach. Diese Flossenformung erinnert allerdings sehr an die des lebenden Pl. vespertilio, allein die Bauchflossen, „vorausgesetzt, daß sie, wie wahrscheinlich, unbeschädigt sind, reichen nicht einmal bis an den After, und sind deshalb kürzer als bei vespertilio, an dem sie sich noch darüber hinaus strecken." Der Plat. arthricus Bell. Phil. Transact. 1793. Tab. 6. ist merkwürdig durch die knotenartigen Anschwellungen einzelner Flossenträger und Dornfortsätze (auch bei Ephippus gigas findet man sie), solche Knotenstücke fanden sich im Crag von Norfolk, Agassiz Rech. IV. Tab. 19. Fig. 3. bildet sie als *Platax Woodwardii* ab, obgleich die Bruchstücke keine sichere Deutung zulassen. Endlich scheidet Agassiz noch ein ausgestorbenes Geschlecht *Semiophorus* Tab. 19. Fig. 22. Tab. 37 u. 37 a. am Monte-Bolca aus, es steht dem Platax sehr nahe, denn die Bauchflossen bleiben lang sichelförmig, allein die Rückenflosse steigt gleich im Nacken hoch empor, und ihre Strahlen verkürzen sich dann nach hinten plötzlich, und die Afterflosse hat nur kurze Strahlen. Der Körper nicht so hoch als bei vorigem. *S. velifer* Blainv. Ag. Tab. 37 a., etwa 5 Zoll lang, die Flossenstrahlen über dem Kopfe 3½ Zoll hoch. Einer der gewöhnlichsten und besterhaltenen Fische am Monte-Bolca. Kleiner aber sehr ähnlich ist *S. velicans* Ag. Tab. 37.

Rückblick
auf
die Wirbelthiere.

Fassen wir nochmals den Entwickelungsgang, welchen die Wirbelthiere seit der ersten Schöpfung durchliefen, kurz ins Auge, so läßt sich bis auf einen gewissen Grad ein Fortschreiten vom Niedern zum Höhern nicht läugnen. Denn so vielfach auch das Gesetz durch Ausnahmen aller Art getrübt werden mag, so treten doch als erste Wirbelthiere die Fische auf, später folgen die Amphibien und zuletzt die Säugethiere. Selbst die Vögel widersprechen nicht der Regel, denn die Vogelfährten im Buntensandstein Amerikas gehören wenigstens einer Zeit an, wo Amphibien schon länger auf der Erde gelebt hatten, mag auch später der Faden bis zum Tertiärgebirge unterbrochen scheinen. Was von den Klassen gilt, gilt abermals von den Ordnungen, die niedern laufen den höhern gewöhnlich voraus: gerade als hätten die vollkommneren Wesen der Stütze der niedern bedurft. An sich genommen ist freilich jedes Geschöpf vollkommen in seiner Art, so heute, wie früher; allein auf einem Planeten, wo alles noch mehr im Werden begriffen, wo Luft, Wasser und Festland noch nicht geläutert war, wie jetzt, mußte auch das Lebendige sich dem jeweiligen Zustande fügen, Geschöpfe, die früher in den Elementen sich behaglich fühlten, paßten zu einer spätern Ordnung nicht mehr. Ganz abgesehen von den Veränderungen der Atmosphäre zog schon der einzige Umstand, daß das Wasser sonst eine entschieden größere Herrschaft in unsern Breiten hatte, als jetzt, wie wir aus den Niederschlägen noch mit Zuverlässigkeit ersehen können, nothwendig eine Menge Veränderungen nach sich. Erhoben sich die Geschöpfe auch wirklich zu ähnlichen Formen als heute, wie z. B. die Gaviale der Juraformation beweisen, so mußte doch der vorherrschende Aufenthalt im Wasser durch eine beweglichere Wirbelsäule ermöglicht werden: die Wirbelkörper waren biconcav, statt concavconvex, hatten also noch mehr von der Fischnatur, als die Ganges-Gaviale. Da unsere Ströme dem Meere fortwährend Salztheile zuführen, so hat man wohl einigen Grund anzunehmen, daß der Salzgehalt nicht zu allen Zeiten der gleiche war. Bedenken wir nun aber, wie schneidend heute der Unterschied zwischen Süß- und Salzwasserfauna sich zeigt, so konnten Veränderungen nicht ausbleiben. Alle Verwandten, welche die prachtvollen Eckschupper des Lias heutiges Tages haben, finden sich nur im Süßwasser, durchaus nicht im Meere. Vielleicht war das Liaswasser, nachdem sich die Salzlager der Trias niedergeschlagen hatten, besonders süß, wozu dann auch die Gaviale trefflich passen würden, die gleichfalls heute das Süßwasser dem Meere vorziehen. So ließen sich noch ganze Reihen von Betrachtungen anstellen, welche zwar das Dunkel nicht aufhellen, aber doch wenigstens den Weg zum Verständniß anbahnen.

Noch heute steht die Thatsache fest, daß die Wassergeschöpfe den Vögeln in der Luft, und beide den landbewohnenden Säugethieren an Vollkommenheit nachstehen. Wie Feuchtigkeit und Trockenheit erst auf dem Lande ihre richtige Mitte finden, so konnte auf dem Lande allein

sich die Schöpfung zu ihrer Blüthe entfalten: so lange ausgedehnte Länder fehlten, war das nicht möglich. Zwar finden sich auch hier die Extreme vermittelt: Wallfische und Delphine gleichen ihrem Habitus und ihrer Lebensweise nach eher Fischen als Säugethieren, sie schwimmen ausschließlich auf der hohen See; die pflanzenfressenden Sirenen ziehen sich schon in die Süßwasserströme zurück, und haben entschieden etwas von den pachydermen Säugethieren aufgenommen; der Seehund steigt sogar schon an das Land und hat das Naturell und Gebiß der Raubthiere, die sich durch die Fischotter eng anschließen. Aehnliche Betrachtungen lassen sich über viele ausgestorbene Geschlechter anstellen. Nehmen wir den Ichthyosaurus: mit Finnen versehen wie ein Fisch, nackt wie ein Frosch, im ganzen vom Knochenbau der Saurier, aber mit Wirbeln, kurzem Hals und gedrungenem Körper der Cetaceen läßt er sich in die lebenden Klassen und Ordnungen kaum einreihen. Die Mastodonsaurier haben bis in alle Einzelnheiten das Schädelgerüst der Lurche, sind aber bedeckt mit Panzern, die an Stärke und Kraft die Krokodile noch weit übertreffen. Es kreuzen sich in diesen und andern vorweltlichen Thieren Eigenschaften, welche in jüngern Formationen verschiedenen Geschlechtern zukommen. Die Keime der jeweiligen ältern Schöpfungen sind gewissermaßen noch nicht zu der Entfaltung gekommen, oder wie sich ein geistreicher Naturforscher ausdrückt, die unvollkommneren Entwicklungsstufen, welche unsere höchsten Geschöpfe als Embryo n u r d u r c h l a u f e n, zeigen sich bei den ältern Thierformen schon b l e i b e n d. Darnach würde die Summe des Geschaffenen im ersten Schöpfungsact bereits alles das der Möglichkeit nach erhalten haben, was nachher in der planetarischen Geschichte wirklich auf den Schauplatz tritt; etwa wie im Samenkorn schon die zukünftige Frucht schlummert, die man aber am Korne als solchem noch nicht erkennt. Freilich, wie uns die Reste bis jetzt vorliegen, so erscheinen sie nur als die Trümmer eines großen Werkes, das wir ohne Vorbilder nicht wieder zusammenstellen können. Wir müssen uns meist mit der Beschreibung des Einzelnen begnügen.

In der ältesten Formation, wo Geschöpfe gefunden werden, in dem Vaginatenkalke von Nordeuropa und Nordamerika, kennt man noch heute keine Spur eines Wirbelthieres. Die Schöpfung hätte also mit dem Gewürm begonnen. Freilich kann es morgen schon anders sein, man hat es eben noch nicht gefunden, obgleich diese Schichten sehr untersucht sind. Erst im mittlern Uebergangsgebirge werden vereinzelte Flossenstrahlen von Haifischen (Onchus pag. 189) in England angegeben. Haifische sind pelagische Thiere, sie durchstreifen die Meere von einem Ende zum andern, konnten daher wohl am besten den Anfang machen. Obgleich die Fülle ihrer Kraft und auch viele organische Einrichtungen sie zu höheren Fischen stempeln, so schließen sie sich doch anderer Seits durch ihr Knorpelskelet und durch die Unsymmetrie ihres Schwanzes, welche sich bei Embryonen der Knochenfische wiederholt, an die niedrigsten Cyclostomen an pag. 164. Erst im obern Uebergangsgebirge (Oldred) erscheinen Fische in größeren Mengen neben den Haien. Aber welche Formen! Fische, die man anfangs für Krebse, Trilobiten, Schildkröten rc. gehalten hat, woraus man schon im Voraus auf ihren absonderlichen Bau schließen kann. Und noch sind die Akten darüber lange nicht

geschlossen. Cephalaspiden und Cölacanthier spielen darunter die Hauptrolle. Einige davon wie Dipterus pag. 228 gleichen übrigens unsern typischen Fischen schon durchaus. Das Steinkohlengebirge, jene erste große Süßwasserformation liefert uns zuerst die Normalformen heterocercer Ganoiden wie Amblypterus pag. 225. Diese haben zwar bereits ganz die Flossenstellung unserer gewöhnlichen Süßwasserfische (Cyprinoiden), aber noch einen vollkommen unsymmetrischen Schwanz, wie er sich unter den lebenden nur noch bei Knorpelfischen findet. Unmittelbar neben ihnen finden wir, freilich bis jetzt blos an einem einzigen Punkte (Saarbrückisches Kohlengebirge) die ersten Amphibien, den Stammvater der Saurier, Archegosaurus pag. 153. Wunderbarer Weise vereinigt dieser in sich die Kennzeichen eines Lurches, des niedrigsten unter den Amphibien, mit denen von Lacerten. So hätte auch hier die Schöpfung wie bei den Haifischen mit dem Niedrigsten und Höchsten begonnen. Ja da im Oldred einzelne Fischgruppen (Asterolepis pag. 229) gewaltige Panzer tragen, die wir später im Buntensandsteine 2c. bei den Mastodonsauriern wieder finden, so könnten wir darin noch Fische und Saurier zugleich verkörpert sehen, die wirklich in der Trias neben einander gesondert auftreten. Der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer, das unterste Lager des Zechsteins, liefert uns bereits eine Eidechse, die Cuvier vom lebenden Monitorengeschlecht pag. 108 nicht unterscheiden konnte, und schon im obern Keuper schwellen derartige Formen zu 30′ Länge an (Zanclodon laevis pag. 110), die an Größe alle lebenden Lacerten weit hinter sich lassen. Unter dem Zechstein innerhalb der Trias scheint der Wechsel zwischen gleich- und ungleichschwänzigen Ganoiden Statt gefunden zu haben. Am Semionotus Bergeri pag. 205 aus dem weißen Keupersandstein von Coburg drängen die Schuppen an der obern Schwanzwurzel nur ganz wenig hinaus. Aber gerade in dieser Trias, wo besonders im Buntensandsteine und Keuper, Wasser und Land in einem stetigen Kampfe gewesen zu sein scheint, setzten sich auch viele neue Glieder ein. Daß das Meer hier nicht immer die Herrschaft hatte, sieht man an den Wellenschlägen, welche ganze Provinzen bedeckten, die sich zu Hundertmalen über einander wiederholen und die nur auf einem flachen Wassergrunde erzeugt werden konnten. Mit den Wellenschlägen kommen Afterkrystalle von Steinsalz vor, das wahrscheinlich nach dem Rückzuge des Wassers auskrystallisirte; es finden sich netzförmige Sprünge in welche der Sandstein eindrang und erstarrte, uud darauf an begünstigten Punkten Thierfährten. Aber gerade diese Fährten scheinen auf Geschöpfe zu deuten, welche die regelmäßige Stufenleiter ein wenig kreuzen: in Amerika sind es im Buntensandsteine Fußtritte, hauptsächlich auf riesige Wadvögel deutend pag. 81; in der obersten Schicht des Buntensandsteins von Deutschland sogar Beutelthiere pag. 38. Angenommen, die Sache sei wahr, so scheinen die Vögel immerhin noch vor den Beutelthieren aufgetreten zu sein, und da zur Zeit des Buntensandsteins schon längst Amphibien da waren, so ist wenigstens das Gesetz im Großen nicht verletzt. Unter den Amphibien der Trias verdienen noch die Ichthyosauren und Plesiosauren ein besonderes Wort. Der erste Ichthyosaurus mit Finnen erscheint bereits im Wellendolomit pag. 129, keinem Amphibium ist von der Fischnatur mehr zuertheilt als

diesem, allein er hat auch schon etwas von der höhern Ordnung, den Cetaceen, und insofern kann man sich die Folge auf die Panzerlurche gefallen lassen, doch laufen nebenbei schon wahre Lacertier.

Im Lias erreichen diese Meersaurier ihre höchste Entwickelung, werden aber bereits von Gavialen begleitet, die in der Stufenleiter über den Lacerten stehen. Die Liasfische, wenn sie Schuppen haben, werden schon ganz unsern lebenden ganoiden Schuppenfischen analog, namentlich findet sich kein Heterocerk mehr. Ja bei vielen wird das Knochenskelet schon so vorherrschend, daß sie mindestens an unsere lebenden Knochenfische nahe heranstreifen. In noch höherem Grade gilt das in den obersten Gliedern der Juraformation bei Solnhofen und Kehlheim. Der Pterodactylus in der Jura- und Kreideformation hat nun sogar von dem Knochenbau der Vögel angenommmen. Die zarten Knochen mit spröden Wänden und großen Markhöhlen hat man lange mit Vogelknochen selbst verwechselt. Wären die Fährten von Nordamerika nicht, so hätten wir hier die ersten Anzeichen von Wirbelthieren, die sich in die Luft erhoben. Vogelknochen selbst kennt man im Jura noch nicht, wohl aber im mittlern braunen Jura zu Stonesfield Kiefer von Säugethieren pag. 38: daß nicht blos die Fußfährten von Heßberg, sondern auch diese Knochen auf Beutelthiere hindeuten, welche ihre Jungen unreif zur Welt bringen, und insofern als eine niedrigere Stufe angesehen werden müssen, liefert eine sehr beachtenswerthe Thatsache. Darnach könnte es den Anschein gewinnen, daß eine Zeitlang Beutelthiere die Herrschaft auf Erden hatten, wie es bis auf unsere Zeit noch in Neuholland sich fand, das auf dieser Stufe stehen blieb.

Ueber dem Jura greift in England und Norddeutschland eine ausgezeichnete Süßwasserbildung Platz, das Wäldergebirge, worin im südöstlichen England Reste der größten Landsaurier sich finden, die Dinosaurier pag. 111, deren Heiligenbein aus 5 Wirbeln besteht, und die in sofern selbst noch über unsere Krokodile hinaufragen. Auch die Fische dieser Region sind noch ausgezeichnete Ganoiden. Diesseits in der Meerischen Kreide nähert sich die Fauna immer mehr der heutigen. Die Ganoiden nehmen ab, an ihre Stelle treten wirkliche Knochenfische, aber erst das Tertiärgebirge bringt es zur vollkommenen Aehnlichkeit. Hier bricht endlich die neue Zeit herein: Squaliden, welche im Jura nur spärlich erscheinen, in der Kreide sich schon mehren, treten in ganzen Schaaren auf, die Knochenfische gleichen typisch und geschlechtlich lebenden, Frösche, riesige Schlangen, breitschnautzige Krokodile, Schildkröten aller Art stellen sich ein, endlich erscheinen selbst Vögel und Säugethiere in größerer Mannigfaltigkeit. Vollkommene Uebereinstimmung mit lebenden findet jedoch selten Statt, und namentlich überrascht es sehr, daß die meisten Reste unserer Breiten auf tropische Formen hinweisen, dieß gilt noch bis in die jüngste Tertiär- und Diluvialzeit herauf: Krokodile in der Donau bei Ulm, Riesenschlangen in der Themse sind Beweis genug, wieweit es heute in diesen Gegenden anders geworden ist. Die Säugethiere selbst scheinen nicht einmal in die untern Glieder der Tertiärgebirge hinabzureichen, sondern die Süßwasserformationen über dem Grobkalk von Paris liefern die ersten Mengen, vorherrschend Pachydermen, welche ein sumpfiges Klima lieben, aber ihre Knochen stimmen mit lebenden Geschlechtern ent-

weder gar nicht, oder doch nur unvollkommen. Im jüngern Tertiärgebirge wird die Annäherung schon größer, und endlich im Diluvium vollkommen, wenn nicht an die Geschlechter, so doch an die Typen. Allein die Species passen selbst in dieser letzten Formation häufig noch nicht genau, doch gruppiren sich die Thiere schon nach den Ländern, und zeigen an, daß mit ihnen die heutige Ordnung begann. So hat das Diluvium von Neuholland seine ausgestorbenen Beutelthierspecies, Südamerika seine Riesenfaulthiere, Europa seine Mammuthe, die auf den südlichen Elephanten hinweisen. Nur der Mensch wird vermißt: die große Fluth mußte die Thäler erst mit Kies bedecken, der ihm Quellen, und darauf den Schlamm fallen lassen, der ihm fruchtbaren Ackerboden lieferte, sonst wäre er in Gefahr gekommen, gleich in der Wiege seiner Schöpfung zu verkümmern.

B) Gliederthiere.

Krebse, Spinnen, Insekten und Gliederwürmer.

Hier fehlen uns nicht blos die Zähne, sondern auch die Knochen. Statt dessen nimmt jedoch die Haut eine größere, öfter durch Kalk erzeugte Festigkeit an. Die Symmetrie ihres Körpers schließt sie noch an die Wirbelthierordnung an, dagegen überschreitet die Menge der Füße, wo sie vorhanden, immer die Zahl 4, es kommen jetzt 6, 8, 10 und mehr vor. Körper und Füße bestehen aus Ringen und Röhrchen, welche auf das zierlichste in einander gelenken, und worin die Muskeln, Gefässe und Nerven verlaufen, von denen freilich sich wenig erhalten hat. Einige Sinneswerkzeuge, wie Gehör und Geruch, scheinen stark zurückzutreten, nur die Augen behalten noch ihre volle Bedeutung, es sind sogar oftmals mehr als zwei vorhanden. Aber diese haben meist nicht mehr die freie Beweglichkeit, wie bei Wirbelthieren, sondern sie zeigen sich oft nur als helle unbewegliche Punkte der allgemeinen Hautbedeckung, gleichsam Fenster in einer dunkeln Wand. Aber solche Fensterchen besitzen sie dann in großer Menge und nach verschiedenen Richtungen, sie brauchen daher das Auge nicht zu drehen, sondern nur das rechte Fenster zur Aussicht zu wählen. Das Süß- und Salzwasser, das Land und die Luft haben Repräsentanten der Gliederthiere in größter Zahl aufzuweisen, daher finden wir sie auch bereits in den ältesten Formationen, aber je älter die Formen, desto mehr weichen sie von den lebenden ab. Leider ist es nur mehr als wahrscheinlich, daß wegen ihres zarten Baues nicht blos das Meiste von ihnen uns bis jetzt verborgen blieb, sondern auch vielleicht für immer verborgen bleiben wird.

Fünfte Klasse:

Krebse. Crustacea.

Da sie im Wasser leben, so athmen sie durch Kiemen. Der Form nach sind die Thiere außerordentlich verschieden, man kann sie daher nur in ihren Abtheilungen festhalten. Kopf, Brust und Hinterleib (Schwanz) sind getrennt; am Kopfe sitzen die gegliederten Fühlhörner, die Augen und Freßwerkzeuge; unter der Brust sind die Füße befestigt, und der Hinterleib dient hauptsächlich als Bewegungsorgan. Sie sind getrennten Geschlechts, und legen Eier. Eine eigentliche Verwandlung (Metamorphose) wie bei den Insekten geht zwar der Mehrzahl ab, allein in gewissen Perioden findet eine Häutung statt, es wachsen ihnen daher auch Glieder ihrer Gliedmassen nach.

Eintheilung.

Erste Ordnung. Aechte Krebse, *Malacostraca*, mit gestielten Augen (Podophthalma), deren Hornhaut facettirt, Brust ungegliedert.

1. Zunft. *Decapoda*, Zehnfüßer. Kopf und Brust verwachsen (Cephalothorax), fünf Paar Füße und fünf Paare accessorischer Mundtheile.

2. Zunft. *Stomatopoda*, Maulfüßer. Kopf von der Brust getrennt, und auch hinten bereits mehrere Glieder vom Brustschilde geschieden.

Zweite Ordnung. Ringelkrebse, *Arthrostraca*, mit ungestielten Augen und gegliederter Brust.

3. Zunft. *Amphipoda*, Flohkrebse. Mit einem Hinterleibe, und das erste Brustglied vom Kopfe gesondert.

4. Zunft. *Laemodipoda*, Kehlfüßer. Ohne Hinterleib, und das erste Brustglied mit dem Kopfe verwachsen.

5. Zunft. *Isopoda*, Gleichfüßer (Asseln). Sieben gleiche Fußpaare.

Dritte Ordnung. Schalenkrebse, *Entomostraca*. Häufig haben sie eine oder mehrere kalkige Schalen, die den Leib frei decken.

6. Zunft. *Poecilopoda*, Stachelfüßer. Begreift blos den Molukkenkrebs (Limulus).

7. Zunft. *Phyllopoda*, Blattfüßer. Viele Füße mit blattartigen Kiemen. Hierhin zählt Burmeister die Trilobiten.

8. Zunft. *Lophyropoda*, Büschelfüßer. Füße mit Borsten besetzt, ein Auge vorn in der Medianlinie. Manche haben zwei Schalen, wie Cypris.

9. Zunft. *Cirripedia*, Rankenfüßer. Stecken in einer aus mehreren Stücken gebildeten Schale.

10. Zunft. *Parasita*, Schmarotzer. Leben auf Fischen, die Haken an den Vorderfüßen dienen ihnen zum Festhalten.

Erste Zunft.

Decapoden. Zehnfüßer.

Die gestielten beweglichen Augen liegen vorn im Cephalothorax, jedes in einer Grube. Zwischen den Augengruben springt der Cephalothorax vor, und darunter entspringen zwei Paare Fühlhörner (Antennen), ein äußeres und inneres Paar. Die untern stärkeren Glieder heißen ihr Stiel, und am Grunde der äußern Stiele bemerkt man Spuren des Gehörorgans, der innern des Geruchsorgans, sie würden also demnach die Stelle von Ohren und Nase vertreten. Auf dem dicken Stiele articuliren dünne, kurzgegliederte, fadenförmige Geißeln, die äußern Fühlhörner haben eine, die innern 2—3 solcher Geißeln. Der Cephalothorax zeigt außen mehrere regelmäßige Erhabenheiten, welche der Lage innerer Eingeweide entsprechen, wie Desmarest (Crust. foss. Tab. 5. Fig. 1 u. 2) zuerst gezeigt hat: nämlich die Anschwellungen 1.1 (Tab. 20. Fig. 2) dem Magen, 2 den Geschlechtstheilen, 3 dem Herzen, 4. 4. 4 der Leber, 5. 5 den Kiemen. Der Schwanz besteht aus 4—7 ringförmig geschlossenen Gliedern, öfter auf der Unterseite mit Afterfüßen versehen. Das vorderste Paar dieser Afterfüße bildet beim Männchen eine Art Ruthe. Der Cephalothorax ist unten durch das Brustbein geschlossen, in Gruben desselben stehen zunächst die 5 Paar Füße: ihr erstes kurzes Glied heißt Hüfte, an deren äußerer Seite unter der Schale sich die haarförmigen Kiemen befestigen; das zweite längere Glied *Trochanter*, es hat mehrere schiefe Furchen, die man nicht für Abschnitte halten darf; das dritte Hauptglied Oberschenkel, an dessen oberem Ende sich die folgenden Glieder stark einbiegen können; das vierte, das Schienbein ist kürzer; das fünfte, der Metatarsus verlängert sich wieder bedeutend; endlich das sechste heißt End- oder Klauenglied, ein kurzer beweglicher Knochen. Das vorderste der 5 Fuß-Paare entwickelt sich häufig zu einer Scheere; in diesem Falle schwillt der Metatarsus stark an, und bildet die sogenannte Hand mit dem steif hinausstehenden unbeweglichen Index, das bewegliche Endglied heißt dann *Pollex* (Finger). Vor den Scheeren stehen 3 Paar Kieferfüße (pieds machoires) ebenfalls noch in das Brustbein eingesenkt, und daher mit verkümmerten Kiemen an der Basis, jeder dieser Kieferfüße hat außen noch einen Geißeltaster, sie helfen beim Fressen. Zum Zerkleinern der Speisen wirken die ***Mandibulae*** (Oberkiefer) seitlich wie eine Zange gegen einander, oben sind sie an der Wurzel mit einem gegliederten Taster (palpus) versehen. Unter den Mandibulen liegen noch 2 Paar blattförmige Unterkiefer, auch eine Oberlippe und Zunge unterscheidet man. Alle diese eigentlichen Mundtheile heften sich an das Kopfstück. Man unterscheidet drei Gruppen:

Brachyuren, Anomuren, Macruren.

Sie bilden die wichtigsten Repräsentanten der Krebsklasse, und scheinen schon in die älteren Formationen hinabzureichen.

a) *Brachyuren*. Kurzschwänze (Krabben).

Sie haben einen kurzen breiten, an den Seitenrändern sich nach unten umbiegenden Cephalothorax. Das Brustbein ist von mehreren Platten bedeckt, vorn eine große Medianplatte, dahinter vier Reihen kleinerer paariger. Der Schwanz der Männchen schmal, hat keine Afterfüße, sondern am ersten Gliede nur ein Paar Ruthen; der der Weibchen ist dagegen breit, hat Afterfüße, an welche sich die Eier heften. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen finden sich auf den mittlern Brustbeinplatten (dem 3. Paare von hinten), die Mündung des Samenganges dazwischen in der Mittellinie. Man kann diese Kennzeichen bei Fossilen noch gut wieder finden, nur die kurzen Fühlhörner und die Augen haben sich meist nicht erhalten. Die Scheeren groß. Die Brachyuriten, wie sie bei den alten Petrefaktologen heißen, leben heute in großer Zahl in unsern Meeren. Fossil finden wir sie ganz ähnlich in der Tertiärformation, in der Kreide werden sie schon sehr sparsam, und im obersten Weißen Jura trifft man blos sehr verkümmerte Spuren.

1) Bogenkrabben, *Arcuata*. Cephalothorax breiter als lang, vorn bogenförmig gerundet, hinten verengt er sich schneller. Man muß wohl unterscheiden, ob das Endglied des letzten Fußpaares breit und gewimpert sei (Schwimmfüße), oder spitzkonisch. Bei fossilen meist nicht zu unterscheiden.

Cancer, die Krabbe. Keine Schwimmfüße, die Scheeren oben eine Leiste. *C. punctulatus* Desm. Crust. foss. Tab. 7. Fig. 3 u. 4. Aus dem ältern Tertiärgebirge von Verona. Dieß ist eine der berühmtesten fossilen Krabben, welche Knorr (Merkwürd. I. Tab. 16. a.) bereits abbildet, und die viel von andern ältern erwähnt wird. Ihre Oberfläche ist so eben, daß man kaum die Andeutungen der einzelnen Regionen wahrzunehmen vermag, feine Punkte bedecken sie gleichmäßig. Der Vorderrand fein gezähnt. Bei dem Weibchen ist das vorletzte Glied des Schwanzes doppelt so lang, als die vorhergehenden, das letzte ein gleichseitiges Dreieck. Eine enge typische Verwandtschaft mit der wohlschmeckenden 10" breit werdenden Schildkrötenkrabbe der Nordsee (C. pagurus Linn.), die auch im Crag von England fossil vorkommen soll, läßt sich nicht verkennen. *C. quadrilobatus* Desm. Crust. foss. Tab. 8. Fig. 1 u. 2 von Dax scheint kaum von der Veronesischen verschieden zu sein. Auch der *C. lapidescens* Rumph Amboin. rarit. Kam. Tab. 60. Fig. 3 aus China, glatt und ungezähnt könnte hierhin gehören. Aus den berühmten Nummulitenkalken der Aegyptischen Pyramiden beschreibt Schlotheim bereits einen *Brachyurites* (Cancer) *antiquus* Schloth. Nachträge Tab. 1. Fig. 1, er zeichnet sich durch zwei starke Stacheln zwischen den Augenhöhlen aus, ist außerhalb der Augen am Vorderrand gezähnt, das Brustschild zeigt auf der Oberfläche knotige Erhöhungen. Die Krabbe muß bei den Pyramiden sehr häufig sein, später hat sie H. von Meyer Palaeontograph. I. Tab. 11 nochmals C. Paulino-Wurtembergensis benannt.

Cancer hispidiformis Tab. 20. Fig. 2. Schlotheim Nachtr. Tab. 1. Fig. 3 aus dem ältern Tertiärgebirge von Sheppy und aus den Eisenerzen vom Burgberge bei Sonthofen. Desmarest Crust. foss. Tab. 8.

Fig. 5 u. 6 nennt den Englischen Cancer Leachii. Er zeichnet sich am breitesten Ende durch 2 Stacheln aus, die aber leicht abbrechen. Die Oberfläche sehr bucklig, namentlich charakteristisch erscheint ein hoher runder Knoten auf der Hinterseite der Kiemenregion. Die Species von Sonthofen (H. v. Meyers C. Bruckmanni Jahrb. 1845. pag. 456) pflegt ein wenig größer zu sein, sie findet sich auch in ganz gleicher Weise in den Eisenerzen vom Kressenberge, wo man ihr wieder mehrere Namen gegeben hat.

Auch in der Molasse mit Haifischzähnen kommen Bruchstücke von Brachyuriten vor, ich erwähne z. B. nur einen Poller von $^{7}/_{4}$ Zoll Länge, innen mit einem kugelförmigen Zahne.

Portunus nannte Fabricius die Bogenkrabben, deren letztes Fußpaar breite gewimperte Glieder hat (Schwimmfüße). Desmarest Crust. foss. Tab. 6. Fig. 1—3 führt einen solchen *P. leucodon* von den Philippinischen Inseln auf. Aus den verschiedensten Gegenden Südasiens nämlich werden schon seit Rumphius fossile Krabben eingeführt, deren braune, vortrefflich erhaltene Schale in einem sehr harten dunkeln Thone liegt, den man übrigens nur mit großer Mühe wegnehmen kann. Der Thon hat ganz die Beschaffenheit wie der in den Geoden des Mallotus villosus pag. 239, möchte deßhalb wohl ganz neuerer Bildung sein. D'Orbigny führt einen *Portunus Peruvianus* bereits aus der Kreideformation von Peru auf. *Podophthalmus* ebenfalls mit Schwimmfüßen hat sehr lang gestielte Augen, das Ende der größten Breite liegt weit nach vorn, und endigt in einem Stachel. Schon Desmarest erwähnt sie fossil. *Pod. Buchii* Reuß. Kreideform. Tab. 5. Fig. 50 ein 1" breiter Cephalothorax aus dem Böhmischen Plänermergel zeigt wenigstens vorn den gehörigen flachen Bogen.

2) Viereckkrabben. *Quadrilatera.* Cephalothorax an der Vorderkante gradlinig, daher von fast regelmäßig viereckiger Gestalt. Sie leben vorzugsweise in warmen Meeren. Eine ganze Reihe hierher gehöriger Formen findet sich in den Thonen von Indien, die wahrscheinlich noch mit dort lebenden übereinstimmen werden. Leider ist es fast unmöglich, sie von ihrem harten Schlamme zu befreien, so vortrefflich auch die sichtbaren Theile der Krebse sein mögen. Knorr's Abbildungen (Merkwürd. I. Tab. 16. Fig. A u. B) gehören ohne Zweifel auch hierhin. Eine der gewöhnlichsten Formen bildet

Gonoplax Latreillii Tab. 20. Fig. 1. Desmar. Crust. foss. Tab. 9. Fig. 1—4. Der unsrige stammt aus dem Hafen von Surabaya auf der Nordostseite von Java. Ein Männchen, die beiden letzten Schwanzglieder fehlen, daher nur 5 vorhanden, von denen das erste sehr kurz. Von den Platten des Brustbeines sind die meisten erhalten. Der Poller der Scheere hat einen großen Zahn, der auf seiner Höhe wie die Innenränder beider des Inder und Poller fein gezähnt ist. Rumphius Raritaet. Kam. Tab. 60. Fig. 1 u. 2 bildet als Cancer lapidescens einen ähnlichen ab, welchen Desmarest Gonopl. incisa nennt. Anderer nicht zu erwähnen.

Grapsus zeichnet sich durch seine kurzen Scheeren zum Theil mit außerordentlich dicken Händen aus. Die Stirn zwischen den Augenhöhlen sehr breit. Lebt am Meeresgestade auf dem Lande unter Steinen, namentlich

zieht er den Flußmündungen nach, um sich von den angeschwemmten todten Fischen und Mollusken zu nähren. H. v. Meyer erwähnt aus den Süßwasserkalken von Oeningen einen *Grapsus speciosus* Bronn's Jahrbuch 1844. pag. 331, der sich in der Karlsruher Sammlung findet, und bereits von Karg (Denkschriften Nat. Schwab. Tab. 1. Fig. 2.) schon abgebildet sein soll. Landkrabben, die an den Mündungen großer Flüße sich aufhalten, konnten wohl in die Süßwasserbildungen von Oeningen gerathen.

3) Dreieckkrabben, *Trigona*. Die breite Stirne zwischen den Augenhöhlen springt so weit vor, daß der Umriß des Cephalothorax ein Dreieck wird. Desmarest Crust. foss. Tab. 9. Fig. 15. bildet einen *Inachus Lamarckii* von der Insel Sheppy ab, mit vier Seitenstacheln an dem dreieckigen Cephalothorax. Die Oberfläche sehr rauh, wie es bei den Dreieckkrabben gewöhnlich vorkommt.

4) Rundkrabben, *Orbiculata*. Der Cephalothorax rundlich, gewöhnlich mit vielen Rauhigkeiten auf der Oberfläche. Desmarest bildet eine *Leucosia cranium* Crust. foss. Tab. 9. Fig. 10—12. aus den dunkeln Thonen von Indien ab, mit glatter Oberfläche. *Atelecyclus rugosus* Desmarest Crust. foss. Tab. 9. Fig. 9. aus dem mittlern Tertiärgebirge von Montpellier, ein kleiner rauher Cephalothorax. Bekannter jedoch als die genannte ist

Brachyurites rugosus Tab. 20. Fig. 3. Schlotheim Nachtr. Tab. 1. Fig. 2. aus den gelben Kalken von Faröe auf Seeland, der über der dortigen weißen Kreide liegt, und vielleicht schon zur untersten Tertiärformation gehört. Man bekommt meist nur Steinkerne ohne Schale. Eine Querfurche hinter dem Magen geht ganz durch, und zieht sich auch auf der Unterseite fort; auf der Herzgegend sieht man zuweilen drei Punkte im Dreieck, die Stirne zwischen den Augenhöhlen endigt mit einer Spitze, darüber erheben sich zwei Knötchen. Reuß (Böhm. Kreideform. pag. 15) hält diesen Krebs für seinen *Dromilites pustulosus* l. c. Tab. 7. Fig. 26 u. 29. aus dem Plänermergel von Postelberg, doch sprechen die Zeichnungen keineswegs dafür. Aus dem Gault von England führt Mantell einen *Corystes Stockesii* und *Broderipii* auf, die beide auch die Querfurche des rugosus haben. Nahe steht ferner

Prosopon H. v. Meyer Jahrbuch 1835. pag. 329. aus dem obern weißen Jura. Wir haben hier Tab. 20. Fig. 4 a. b. hinter der Magengegend dieselbe Querfurche, welche sich auf den untern Rand umbiegt; hinten über der dreiseitigen Herzgegend drei Punkte, und vorn hinter der Stirne zwei Knötchen. Zwischen diesen und den beiden Lappen der Magengegend erhebt sich ein schwacher Längswulst. Auch der Rand schlägt sich in ganz ähnlicher Weise nach unten herum. Wegen dieser großen Verwandtschaft mit rugosus trage ich kein Bedenken, den *Prosopon rostratum* Tab. 20. Fig. 4 a. b. H. v. Meyer foss. Krebse Tab. 4. Fig. 34. für eine wirkliche Krabbe zu halten, sie gehört zu den ältesten bekannten, und stammt aus dem weißen Jura δ von Geißlingen, wo sie Hr. Baumeister Binder entdeckt hat. Die Meyersche von Kehlheim.

H. v. Meyer führt noch mehrere Species auf, von denen Prosopon **hebes** l. c. Tab. 4. Fig. 32. sogar in den mittlern braunen Jura

von Crune (Dep. Moselle) hinabgeht, doch ist bei dieser und den andern der Krabbencharakter nicht mehr so entschieden. Bronn versetzt daher das Geschlecht Prosopon überhaupt zu den

b) *Anomuren.*

Sie bilden den Uebergang von den Brachyuren zu den Macruren. Der Cephalothorax meist länglich und entwickelter als der Schwanz. Die letzten Fußpaare verkümmern und verwandeln sich in bloße Anheftungsorgane. Der Schwanz hat hinten noch keine Floßenanhänge, dient also nicht als Bewegungsorgan, wird auch nicht unter den Körper eingeschlagen. Das lebende Geschlecht *Dromia,* welches schon auf Sheppy fossil vorkommt, hat noch einen runden Cephalothorax, allein der Schwanz ist gänzlich verkümmert, und die beiden letzten Füße stehen auf dem Rücken, womit sie Schalen über sich halten. Milne Edwards glaubt, daß Schlotheim's Brachyurites rugosus bereits eine Dromia sei.

Ranina hat einen länglichen, vorn tief gezähnten Cephalothorax, einen gestreckten Schwanz, der nicht untergeschlagen wird. Stark gezahnte Scheeren. Das letzte Fußpaar auf dem Rücken. Lebt in Indien. Indeß schon Aldrovand bildet aus dem Veronesischen einen Sepites saxum os sepiae imitans ab, in welchem Desmarest Crust. foss. Tab. 10. Fig. 5—7 und Tab. 11. Fig. 1. und vor ihm Ranzani eine *Ranina Aldrovandi* erkennt. Ja Graf Münster (Beiträge III. Tab. 2. Fig. 1—3.) zeichnet eine *Hela speciosa* Tab. 20. Fig. 5 a. b. aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück, deren Cephalothorax und Scheere die auffallendste Aehnlichkeit mit der indischen Ranina hat. Bekannter als diese sind die *Pagurini,* Eremitenkrebse, die, um ihren weichen nur mit Haut bedeckten Hinterleib zu schützen, sich ein Schneckenhaus zur Wohnung suchen, mit welchem sie auf dem Meeresgrunde herumkriechen. Da diese Schalen rechts gewunden sind, so leidet die linke Scheere durch den Druck, und bleibt kleiner als die rechte. Berühmt ist der Bernhardskrebs, Pag. bernhardus. Faujas glaubte ihn schon in jüngster Kreideformation des Petersberges bei Mastricht gefunden zu haben, allein Desmarest bildete diesen als

Pagurus Faujasii Tab. 20. Fig. 6. Desm. Crust. foss. Tab. 11. Fig. 2. ab. Man findet meist nur die Scheeren, von ungleicher Größe, doch ist bald die linke, bald die rechte größer. Die Hand der kleinern ist schlanker mit längern, die der größern gedrungen mit kürzern Fingern, der Innenrand bei der letztern hat einen ziemlich vorragenden Zahn. Nicht blos bei Mastricht, sondern auch am Salzberge bei Quedlinburg, am Gehrdner Berge bei Hannover 2c. kommen die Scheeren oft in [illegible]er Zahl vor. Ob sich gleich eine Verwandtschaft der Scheeren [illegible]usscheeren nicht läugnen läßt, so muß es doch auffallen, daß [illegible]ine Schnecke mit dem Krebse findet, in welcher das Thier gesteckt [illegible]ilne Edwards stellt sie daher zu dem Geschlechte *Callianassa,* [illegible]enfalls ungleichscheerig im vom Wasser bedeckten Sande unserer [illegible]üsten leben. Indeß wahrscheinlicher stimmen sie mit keinem beider [illegible]hter. Immerhin bleiben die Scheeren für die Kreidebildung

außerordentlich wichtig. Bei Kießlingswalde in der Grafschaft Glatz finden sich kleinere, aber ähnliche Scheeren, die Otto *Callianassa antiqua* Tab. 20. Fig. 7. Römer Kreidegeb. Tab. 16. Fig. 25. genannt hat. Die Ballen der dicken Scheeren sind vierseitig mit kurzem innen gezahntem Index. Die mitvorkommenden Körperreste sehen zwar Astaciden sehr ähnlich, indeß scheinen Schwanz und Cephalothorax nur wenig Kalkmasse zu haben, denn man sieht darauf kaum einen Hauch von Schalenkruste, während dieselbe von den Scheeren dick wegspringt. Dieser sehr verwandt sind kleine Scheerenballen mit kurzem Index, zu Tausenden in den Kalkplatten des weißen Jura ζ Schwabens liegend. Ihre Schale ist flachwellig gezeichnet. Man findet auch öfter einen kleinen und großen Ballen neben einander. Wäre der Körper dieses kleinen Krebses nicht weich gewesen, so könnte man es nicht begreifen, daß bei so vielen Scheeren sich nicht Theile desselben finden sollten. Man mag sie vorläufig als *Pagurus suprajurensis* Tab. 20. Fig. 8 u. 9. unterscheiden. Zuweilen findet man innen den Index mit einem langen Stachel bewaffnet Flötzgebirge Würt. pag. 492.

c) *Macruren*, Langschwänzer (Krebse).

Bei ihnen ist der siebengliedrige Schwanz stark entwickelt, und das vorletzte Schwanzglied hat jederseits zwei floßenartige Anhänge, welche mit dem Endgliede eine fächerförmige Floße bilden. Dem Brustbeine mangeln die Platten. Die Oeffnungen der weiblichen Eierleiter am Grunde des dritten Fußpaares, die Mündung des Samenganges des Männchens am Grunde des letzten Fußpaares. Die Macruriten bilden nächst den Trilobiten bei weitem die wichtigste Abtheilung von den fossilen Krebsen. Die ersten scheinen bereits in der Oldredformation aufzutreten, den Hauptfundort bilden jedoch die Solnhofer Schiefer, und für diese sind besonders Münster's Beiträge zur Petrefaktenkunde II. Heft 1839 wichtig.

1) *Eryonen* Desm. Tab. 20. Fig. 17—19.

Diese ausgezeichnete Jurassische Form bildet im Grunde einen Typus für sich, welcher zwischen Anomuren und Macruren die Mitte hält. Der Cephalothorax noch breiter als lang, vorn tief gezackt, an den Seiten und hinten fein gezähnt. Der Schwanz, so lang als der Cephalothorax, zählt 7 Glieder, das erste ist aber sehr kurz, und kann daher leicht übersehen werden. Afterfüße waren höchst wahrscheinlich vorhanden, doch kennt man ihre Form nicht. Das sechste Schwanzglied hat jederseits zwei Floßenanhänge, welche mit dem siebenten Mediangliede eine fünfblättrige Schwanzfloße bilden. In den Augenhöhlen befinden sich noch die Stiele der Augen, allein von den Augen selbst sieht man nichts mehr. Die Stirne zwischen den Augenhöhlen schneidet in grader Linie ab, es findet sich nicht die Spur eines Vorsprunges, alles, was darunter hervorschaut, gehört den beweglichen Kopfanhängen an. Zunächst den Augen die äußern Fühler, an deren Basis man zwei Blätter zu unterscheiden meint: ein äußeres kleineres und ein inneres größeres, der runde Stiel

trägt nur eine kurze Geißel. Die innern Fühler, jeder mit zwei noch kürzern Geißeln, biegen sich von außen nach innen, sie zeigen an ihrem Ursprunge undeutliche Verdickung, an ihrem Hauptstiele kann man eine Gelenkung sicher unterscheiden. Zwischen diesen der Medianlinie am nächsten schauen ganz oben noch zwei schmale vorn gerundete Blättchen heraus, es sind die dritten Glieder an den ersten Paaren der Kieferfüße. Außer den sechs Geißeln auf den vier Fühlern finde ich noch zwei ganz kleine gegliederte Geißeln, sie gehören entweder noch den innern Fühlern an, und dann hätte jeder innere Fühler drei Geißeln, oder sie bilden Fortsetzungen der Freßspitzen. Wenn hier aber schon Schwierigkeiten im Erkennen eintreten, so vermehren sich diese noch auf der Unterseite: daß der Cephalothorax sich von der Außenseite nach unten umschlage, daran kann man zwar nicht zweifeln, allein wo man auch denselben sehen mag, von der Unter- oder Oberseite, immer gewahrt man feine erhabene Knötchen, die in der Medianlinie sich an einander schließen, und selbst bei den besten Exemplaren finde ich von einer doppelt übereinanderliegenden Kalkkruste nichts. Es war also von Cephalothorax blos die Oberseite kalkig, und diese kalkige Oberhälfte zeigt unten wie oben erhabene Knötchen, die Unterseite war dagegen hart von den Rändern an häutig. Wie vor dem Medianstück des Brustbeins findet sich hart hinter den kleinen Hüftgliedern der vordern Scheeren ein dickes gefurchtes Knötchen mit großer Beständigkeit (Fig. 19.). Vor den genannten Hüftgliedern stehen die Mandibulen mit acht bis neun Zähnchen, von denen der mittlere sich meist durch Größe auszeichnet. Ihre Außenränder werden von dem letzten Paare der Kieferfüße bedeckt, von denen ich drei Glieder kenne, wahrscheinlich hatten sie aber noch ein viertes tentakelartiges Endglied, was über den Stirnrand des Cephalothorax hinaus ragte. Die vier ersten Fußpaare haben Scheeren, sind unter sich gleich und in der Medianlinie angeheftet. Die vordern Scheerenfüße zeichnen sich vor den übrigen durch Größe aus, und ragen über den Cephalothorax hervor. Das letzte Fußpaar ist dagegen auffallend verkümmert, es hat keine Scheeren, und steht hinten weit hinaus, weil es hart am Rande und von der Medianlinie entfernt sich anheftete. Dieß erinnert noch sehr an Anomuren. Die älteren Petrefaktologen, namentlich Schlotheim, vergleichen das Geschlecht mit den Bärenkrebsen (Scyllarus arctus), träge Thiere, welche sich im Schlamme des Mittelmeeres Höhlen graben, und allerdings haben dieselben den gleichgebildeten flachen Cephalothorax, ja *Ibacus Peronii* Leach von Neuholland hat sogar auch die vordern Randausschnitte, nur finden sich statt der äußern Fühler blos vier Blätter und keine Geißeln, aber grade die Blätter scheinen auch beim Eryon besonders stark entwickelt zu sein. Sie sind bis jetzt blos in den Posidonienschiefern des Lias und im Lithographischen zumal bei Solnhofen gefunden. Aus letzter Formation beschreibt Graf Münster allein 13 Species, die freilich nicht alle wissenschaftlich begründet sind.

Eryon arctiformis Tab. 20. Fig. 17 u. 18. Schloth. Petrefaktenk. pag. 37., Nachträge Tab. 3. Fig. 1.; Cuvieri Desmarest Crust. foss. Tab. 10. Fig. 4. Vorn jederseits zwei Einschnitte, welche drei Stacheln erzeugen, die Seiten fein gezähnt und flach eingebuchtet, die hintern

Ecken scharf ausgebildet. Der mittlere Zahn der Mandibulen am größten, die Schwanzglieder in der Mitte stark gekielt. Nach Graf Münster's Zeichnungen Beitr. II. Tab. 1. Fig. 1 u. 2. sind die Schwanzflossen gewimpert. Bei weitem die gewöhnlichste Species unter den Eryonen Solnhofens, sie werden 5" lang und 3" breit, ihre trefflich erhaltene Oberschale des Cephalothorax zeigt merkwürdiger Weise auf der Unter- und Oberseite dieselben feinen erhabenen Knötchen. Es kommt von dieser Species auch 9—10''' lange Brut vor, die aber wegen der Zartheit ihrer Schilder sich schwer untersuchen läßt. Münster's *ovatus* l. c. Tab. 7. Fig 2 u. 3. vielleicht auch *Schuberti* v. Mey., von denen Münster l. c. Tab. 7. sogar einen von 5''' Länge abgebildet hat, gehören ihm wohl an.

Eryon propinquus Tab. 20. Fig. 19. Schloth. Nachtr. Tab. 3. Fig. 2; speciosus Münst. l. c. Tab. 2. u. Tab. 3., Meyeri Münst. l. c. Tab. 4. 2c. Die Seiten des Cephalothorax sind gerundet und fein gezähnt, die zwei Buchten vorn zwar noch da, allein vom Anfange der vordern Bucht geht die Linie geschwungen vor dem Augenrande ununterbrochen weg bis zur Basis der äußern Fühler. Die Stelle der Augen ist nicht durch einen Vorsprung, sondern durch ein rings geschlossenes Loch bezeichnet, und da der Augenstiel wenig Kalktheile zu haben scheint, so haben die verschiedenen Zeichner entweder die Augen falsch oder unsicher angegeben. An den Mandibulen zeichnen sich jederseits zwei Zähne durch Größe aus, und das erste Glied der sie deckenden Kieferfüße hat außen einen eckigen Umriß und innen feine Zähnchen. Bei diesem Krebse finden sich festere Andeutungen vom Brustbein und von der Unterseite des Cephalothorax. Der bewegliche Finger der Scheere ist außerordentlich stark gekrümmt. Erreicht unter den Eryonen die bedeutendste Größe. Mit dem Alter nimmt die Breite des Cephalothorax zu. Ich habe einen Eryon Meyeri erworben, dessen Cephalothorax 5" 8''' breit, und nur 3" 3''' lang.

Graf Münster hat noch mehrere und wie es scheint sehr ausgezeichnete Formen abgebildet, ich lenke hauptsächlich noch die Aufmerksamkeit auf *Er. Röttenbacheri* l. c. Tab. 7. Fig. 10. mit schmalem Cephalothorax und mit hervorragenden Zähnen auf dem Innenrande beider Scheerenfinger.

Eryon Hartmanni v. Meyer Nov. Acta Leop. 1836 XVIII. 1 pag. 263 Tab. 11 u. 12., aus dem Posidonienschiefer des Lias von Göppingen, Ohmden 2c. Hat ganz den Typus der Oberjurassischen, die gerundeten Seiten des Cephalothorax nähern ihn am meisten dem propinquus, H. v. Meyer zeichnet ihn auch mit zwei Buchten, die magern Scheeren, die verkümmerten Hinterfüße mit sehr weit nach Außen gerückter Einlenkung, die gekielten Schwanzglieder, kurz alles was man sieht stimmt gut. Allein über vieles läßt die Unvollkommenheit der Exemplare noch Dunkelheit. Der Cephalothorax hat in der Hinterhälfte einen starken Mediankiel, vorn gehen zwei Furchen ab, die sich am Kiele unter rechtem Winkel schneiden. *Coleia antiqua* Geol. Transact V. 2 ser pag. 172. aus dem Lias von Lyme scheint ziemlich gut mit unsern zu stimmen.

Das lebende Geschlecht *Scyllarus* soll nach Desmarest bereits in der Kreide Englands sich finden.

2) *Astacinen.*

Man kann sie als Musterformen der langschwänzigen Krebse ansehen, mit dem in unsern Bächen lebenden Astacus fluviatilis (Flußkrebs) an der Spitze. Die Flossen des Schwanzes ganz krustig, und das vordere Fußpaar zu einer großen Scheere entwickelt. Beim Flußkrebs bestehen das Mittelstück und die zwei äußern der Schwanzflosse je aus zwei Theilen, beim Hummer (A. marinus) in der Nordsee und dem Mittelmeer ist dagegen das Mittelstück (siebentes Schwanzglied) ungetheilt. Das Geschlecht *Astacus* im engern Sinne scheint in die vorweltlichen Formationen nicht weit hinabzureichen, vielleicht bis ins Tertiärgebirge. So erwähnt z. B. schon Schlotheim einen **Macrurites astaciformis** von der Insel Sheppy. Dagegen kommen allerdings bis in die untersten Schichten des Lias hinab Formen vor, welche den Flußkrebsen nach allen wesentlichen Kennzeichen so nahe stehen, daß man sie kaum trennen darf. Nur die Zeichnungen und Eindrücke des Cephalothorares, welche bekanntlich bei den Krebsen so leicht abweichen, gestalten sich anders. Daher sind sie von früheren Petrefaktologen geradezu zum Astacus gestellt. In Deutschland hat sie besonders H. v. Meyer (Neue Gattungen fossiler Krebse 1840) in verschiedene Geschlechter getrennt, die aber höchstens als Subgenera angesehen werden können, und sich nicht mehr von lebenden Astaciden entfernen, als etwa der Flußkrebs, Hummer und norwegische Hummer (Nephrops norvegicus) unter einander. Den Reihen beginnen Schlotheim's

Astacus fuciformis und *modestiformis* von Solnhofen (Glyphaea Münst. Eryma v. Mey.). Die vordere Scheere gedrungen, das zweite und dritte Fußpaar endigt gleichfalls mit Scheeren, das vierte und fünfte Paar mit einem Nagel. Wie bei den Hummern nur die äußern Schwanzglieder quergetheilt, das mittlere ganz. Die Geißeln der äußern Fühler so lang als der Körper, die innern Fühler haben je zwei kürzere Geißeln. An der Basis der äußern scheinen mehrere große Blätter zu stehen, wie bei Nephrops. Zwei Hauptfurchen theilen den Cephalothorax in drei Theile, die man aber selten mit Sicherheit sieht, vorn zwischen den Augen endigt er in einer Spitze. *A. modestiformis* Tab. 20. Fig. 15. Schlotheim Nachtr. Tab. 2. Fig. 3. Einer der zierlichsten kleinen Krebse von Solnhofen. Seine Schale ist nur fein granulirt. Er wird selten über 2" lang. *A. fuciformis* Tab. 20. Fig. 14. Schloth. Nachtr. Tab. 2. Fig. 2. Münster Beiträge II. Tab. 8. Fig. 1—3. ꝛc. von Solnhofen. Größer und rauher als der vorige, die Hand der Scheere auf der Pollerseite mit spitzen Stacheln besetzt, ebenso der Metatarsus des vierten Fußpaares.

Astacus ventrosus Tab. 20. Fig. 13. (Klytia H. v. Meyer) Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 18 u. 19. Aus dem weißen Jura. Diese und ähnliche Cephalothorare findet man öfter, sie erreichen die Größe mittelmäßiger Flußkrebse und zeichnen sich durch zwei Hauptfurchen aus, denen oben noch eine kürzere dritte Furche folgt. In der Mitte, wo sich die beiden Magenlappen trennen, ist ein schmales Längsstück scharf abgegränzt. Kopfbruststücke dieser Art gehen bis in den mittlern braunen Jura hinab. Man kann sie kaum für etwas mehr als Spielarten

ansehen. Uebrigens lassen sich die zugehörigen Scheeren schwer nachweisen. Ein *A. ornati* Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 23—25. hat schmale Hände, wie das Münstersche Geschlecht *Bolina* von Solnhofen, und reiht sich insofern an die norwegische Hummer (Nephrops) an. Wieder andere in denselben Ornatenthonen müssen sehr breite Hände (Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 22.) haben, und diese gehören wahrscheinlich zum *A. Mandelslohi* v. Mey. Gatt. foss. Krebse Fig. 30. Aber auch in den Lias gehen sie hinab: *A. liasianus* (Glyphaea v. Mey. l. c. Fig. 26.) aus den Amaltheenthonen von Metzingen, die Hauptfurchen auf den Seiten gleichen durchaus noch den ventrosus, dagegen treten auf dem Kopfe mehrere knotige Längsreihen ein. Die länglichen Scheerenhände (Jahresh. VI. Tab. 2. Fig. 20.), welche man im mittlern Lias öfter findet, gehören ihm wahrscheinlich an. Endlich den ältesten seiner Art bildet *A. grandis* Tab. 20. Fig. 10. v. Mey. l. c. aus der Pentacrinitenschicht, welche die oberste Lage vom Lias α in Schwaben bildet. Die Furchen kann man hier mit großer Klarheit verfolgen. Mit Meyer zu reden, muß es eine Klytia und nicht Glyphaea sein.

Astacus Leachii Tab. 20. Fig. 11. Mant. Aus dem Chalk von Lewes, dem obern Grünsande des Salzberges bei Quedlinburg, dem Pläner von Sachsen und Böhmen ꝛc. Dr. Geinitz Charakt. sächs. Kreide Tab. 9. Fig. 1. bildet einen 4" langen Cephalothorax ab, fast genau mit den Eindrücken einer Klytia. Allein die Scheerenballen haben etwas überaus Charakteristisches, sie sind sehr schlank und mit außerordentlich langen Fingern. Häufig an beiden Seiten ungleich. Es kommen in England und Deutschland auch breitere und kurzfingerigere Scheeren vor, die Mantell A. sussexiensis nennt, ihre knotigen Stacheln, die dicken Zähne auf der Innenseite der Finger erheben sie zu einer ganz besondern Gruppe der jüngern Kreideformation. Uebrigens weichen die Scheeren unter einander bedeutend ab, so daß man daraus viel Species machen könnte.

Uncina Posidoniae Tab. 20. Fig. 12. Jahresh. VI. Tab. 2. Fig. 26 u. 27. aus dem Posidonienschiefer von Holzmaden bei Boll, eine über 7" lange Scheere, deren Scheerenballen bis zum Anfang des Inder 2" lang und im Mittel 1/2" breit ist. Die beiden 1 1/3" langen Finger sind hakenförmig gekrümmt. Die Scheere hat insofern zwar wenig Verwandtschaft mit Astaciden, allein es waren außerdem doch kleine Scheerenfüße vorhanden.

Orphnea Münst. Ein durch seinen rauhen vorn längsgestreiften Cephalothorax ausgezeichnetes Geschlecht. Der Inder der Scheere ist zu einem Stummel verkürzt, während der bewegliche Finger gut ausgebildet bleibt. Auch die folgenden Füße endigen blos mit einem Nagel. Es erinnert diese Fußbildung sehr an das lebende Geschlecht Thalassina. Die äußern Fühler haben auf langen Stielen Geißeln, viel länger als der ganze Körper. Der Habitus des Körpers bleibt Astacusartig. Nach den Impressionen und Rauhigkeiten des Cephalothorax zu urtheilen, gehört der *Palinurus Regleyanus* Desm. Crust. foss. Tab. 11. Fig. 3. aus den kieseligen Knollen des Terrain à Chailles des Depart. Saone entschieden zur Orphnea. H. v. Meyer nahm ihn als Typus seiner Glyphaea, indeß da darunter auch dem Astacus viel näher stehende

Untergeschlechter begriffen wurden, so muß man wohl den Münsterschen Geschlechtsnamen beibehalten. Am besten kennt man die Species des Solnhofer Schiefers, Schlotheim Beiträge Tab. 12. Fig. 5. machte die erste als ***Macurites pseudoscyllarus*** Tab. 28. Fig. 20. bekannt, so bizarr dieselbe auch sein mag, so scheinen die wesentlichen Kennzeichen doch durch: der einfache Endnagel und die langen Zacken am Scheerenballen. Münster hat zwar außer dieser noch fünf andere benannt, allein sie sind entweder nur verschiedene Alterszustände dieses einen, oder gehören wohl nicht hierher wie *Orph. longimana* (ein Mecochirus?). Auch in Schwaben bei Tuttlingen, wie es scheint aus den wohlgeschichteten Kalken des weißen Jura, erwarb Hr. Finanzrath Eser ein schönes Exemplar, das H. v. Meyer (Palaeontographica I. Tab. 19. Fig. 1.) *Seleniscа gratiosa* nennt, es ist aber ohne Zweifel eine Orphnea, welche specifisch dem Regleyanus näher zu stehen scheint, als dem pseudoscyllarus.

3) *Mecochiren.*

Die schlankarmigen Krebse (μῆκος schlank) haben wie Orphnea einen verkümmerten Inder, allein der Handballen verlängert sich übermäßig, auch der bewegliche Finger ist viel länger und an beiden Enden gefiedert, wodurch er eine ausgezeichnete Blattform erlangt. Der Metatarsus des zweiten Fußpaares wird scheerenartig breit, endigt aber ebenfalls nur mit einem beweglichen Poller. Fiederungen kommen an allen Füßen, so wie auch an den Gliedern der Scheeren vor, doch kann man sie leicht übersehen. Der Habitus der übrigen Theile gleicht durchaus den Astacinen, namentlich auch die ausgebildete langgewimperte Schwanzflosse. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, die Geißeln der äußern Fühler mäßig lang, am Grunde mit einer gezähnten Schuppe bedeckt, die ich lange irrthümlich für das Ende des Cephalothorax gehalten habe (Jahreshefte VI. Tab. 2. Fig. 1.), von den innern Fühlern hat jeder zwei kürzere Geißeln. Die Mecochiren gehören zu den ausgezeichnetsten und zahlreichsten Krebsen Solnhofens, sie sind daher auch von den ältern Petrefaktologen mehrfach gezeichnet, zu den Locusten gestellt (Palinurus Locusta), allein bei diesen fehlen zwar auch die Scheeren, aber sämmtliche Füße sind kurz, daher schied Professor Germar die fossilen als Mecochirus mit Recht aus. Bronn hat dafür einen andern Namen Megachirus unterschieben wollen, und Münster sogar ein weiteres Geschlecht Pterochirus davon geschieden, was aber nur auf unvollkommener Beobachtung beruht. Solnhofer Schiefer und Ornatenthone bilden die zwei Hauptfundorte.

Mecochirus locusta Tab. 21. Fig. 1. Germar, longimanatus Schl. Von Solnhofen. Erreicht die Größe eines mittlern Flußkrebses, Wimperungen kommen an allen Füßen vor. Die Enden der Schwanzflossen waren mehr häutig als kalkig, die äußern Flossen in die Quere getheilt, die mittlern nicht. Häufig kann man die Lage von Muskeln namentlich im vorletzten Gliede der Scheere verfolgen. Es läßt sich wohl nicht zweifeln, daß unter den zahlreichen Individuen Solnhofens mehrere Species verborgen sind, indeß hält es außerordentlich schwer, sichere Anhaltspunkte zu finden: man findet Brut von kaum 1½" Länge,

andere erreichen mit ausgestreckten Scheeren gegen 3/4', die Scheeren haben aber dann den wesentlichsten Antheil an dieser Dimension. Auch in Beziehung auf Ablagerung verhalten sie sich verschieden: die größten und bekanntesten liegen meist auf der Seite in einem dünnplattigen Dachschiefer; eine andere gewöhnlich feinere Sorte kommt in den dickern Flurplatten vor, liegt auf dem Bauche, und läßt in besonders günstiger Weise die ausgebreitete Schwanzflosse beobachten.

Mecochirus socialis (Carcinium, Eumorphia v. Meyer) im „Flötzgebirge Würtemberg's" pag. 377 irrthümlich als Klytia Mandelslohi aufgeführt. Für die Ornatenthone des südwestlichen Deutschlands eines der wichtigsten Petrefakte. Es liegt meist in kleinen kaum zolllangen Geoden, scheint aber alle wesentlichen Kennzeichen von Mecochirus zu haben: die dünnen langen Scheeren mit verkümmertem Index, die Anschwellung des vorletzten Gliedes am zweiten Fußpaare. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, hat seitlich einen kleinen hufeisenförmigen Eindruck. Die äußern Schwanzflossen sind nicht in die Quere getheilt. Bei Gammelshausen gräbt man sie aus den dunkeln Ornatenthonen, und diese ergänzen vieles, was man an den Geoden nicht sehen kann.

4) *Locustini.*

Das erste Fußpaar hat keine Scheeren, die Flossenanhänge des Schwanzes fast bis zur Basis häutig. Als Typus diene hauptsächlich der bis 14 Pfund schwere und 1 1/2' lange *Palinurus locusta* des Mittelmeeres. Sein wohlschmeckendes Fleisch war schon den Alten bekannt, die außerordentlich langen und dicken Geißeln der äußern Fühler, und die einfachen Nägel, womit alle fünf Paar Füße endigen, zeichnen ihn aus.

Palinurus Sueurii Tab. 20. Fig. 21. Desm. Crust. foss. Tab. 10. Fig. 8 u. 9. (Pemphix v. Mey.) aus dem Muschelkalk wurde von Desmarest hierher gestellt. Sein rauher Cephalothorax ist vorn in vielfache Erhöhungen getheilt, und besonders zeichnen sich wie bei den Jurassischen Astacinen zwei Querfurchen aus, dahinter noch mit einer Nebenfurche. Vorn endigt er mit einer löffelförmigen Spitze, sein unterer Rand einfach, denn die blasenförmigen Erhöhungen erreichen ihn nicht. Die äußern Flossen des siebengliederigen Schwanzes sind quer getheilt. Wie bei Lucusta sind die Geißeln der äußern Fühler außerordentlich dick und kräftig. Die innern Fühler zeichnet H. v. Meyer (Neue Gattungen foss. Krebse Tab. 2.) mit zwei kürzern Geißeln. Die Mandibulen haben außerordentlich kräftige Stiele, wie bei Astacus, sie heften sich unter der ersten der beiden großen Seitenblasen an. Die größte Schwierigkeit macht die Untersuchung der Füße. Lange wußte man gar nichts Sicheres davon, bis endlich H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1842 pag. 261) auch hierüber einige Aufklärung gab. Nach ihm sind die Vorderfüße allerdings bedeutend dicker als die übrigen, und sollen vorn mit einer Scheere (?) endigen. Obgleich nun die Zeichnungen von der vordersten Scheere gerade nicht ganz überzeugen, so unterliegt es doch durchaus keinem Zweifel, daß die folgenden Fußpaare (Tab. 20. Fig. 22.) mit Scheeren endigen, wie unser Exemplar von Zuffenhausen zeigt, nur

bleibt ungewiß, ob es das zweite oder dritte Fußpaar sei, ich glaube das dritte. Im Muschelkalke von Wiesen (Schweiz) fand ich ein Exemplar, an diesem ist das Endglied des ersten Fußpaares (Tab. 20. Fig. 23.), das also nach Meyer eine Scheere sein sollte, außerordentlich gut erhalten, allein es endigt nur mit einem Nagel, wie bei den Locusten. Das dritte Fußpaar hat dagegen auch hier eine Scheere. Leider ist der Cephalothorax so stark beschädigt, daß über die vollkommene Identität des Schweizerischen mit den Deutschen nicht entschieden werden kann. Der Krebs ist nicht ganz 3" lang, während die Würtembergischen fast doppelt so groß werden können. P. Sueurii gehört ausschließlich den obersten Regionen des Hauptmuschelkalkes an, wo man ihn in den verschiedensten Gegenden bereits gefunden hat. Die meisten bei uns kommen von Crailsheim, sind aber von mittelmäßiger Schönheit, weil der Kalk Mißfarbe hat. Bei jungen Cephalothoraren von über 1" Länge finde ich die Blasen noch nicht stark ausgebildet, doch ist es wohl keine besondere Species. Hr. Meyer scheint aus solcher Brut ein neues Geschlecht *Litogaster* gemacht zu haben (Palaeont. I. Tab. 19. Fig. 20 u. 21). Dagegen heißt H. v. Meyer (foss. Krebse Tab. 4. Fig. 34.) einen *Pemphix Albertii* aus dem Wellendolomite von Horgen am Schwarzwalde, dessen Blasen vor der ersten Querlinie in der Mitte auffallend eng sind. Da Albertii viel tiefer als Sueurii liegt, so würde es mit die älteste Astacusartige Form sein, denn die aus dem obern Buntensandsteine von Sulzbad angeführte Gebia und Galathea audax liegen ebenfalls nur wenig tiefer.

Wenn man über die zoologische Stellung des Pemphix noch Zweifel haben kann, so scheint das nicht mehr in Beziehung auf

Palinurina Münst. Beiträge II. pag. 36 Statt zu finden. Denn bei diesen kleinen Krebsen von Solnhofen sind alle fünf Fußpaare klein, endigen mit einfachem Nagel, die äußern Fühler haben sehr große kräftige Geißeln, die innern doppelten Geißeln stehen auf langen Stielen, kurz äußerst ähnlich dem lebenden Geschlechte Palinurus.

Cancrinos Münst. Beitr. II. pag. 43 von Solnhofen soll ebenfalls genagelte Füße haben, allein die äußern Fühler des 5" langen *Canc. claviger* Münst. l. c. Tab. 15. Fig. 1. haben gedrängt gegliederte Geißeln von $1\frac{1}{2}$" Länge und $\frac{1}{2}$" Dicke, dieselben geben dem Thiere ein sehr fremdartiges Aussehen.

5) *Garneelen. Caridae.*

Sie haben eine dünne mehr hornartige Körperbedeckung, eine große Schuppe deckt den Grund der äußern Fühler. Der Stirnfortsatz zwischen den Augen verlängert sich häufig in eine lange Säge. Scheeren minder ausgebildet als bei Astacinen. Körper zusammen gedrückt, daher liegen sie im Gestein stets auf der Seite, der Schwanz sehr entwickelt. Leben gegenwärtig zahlreich im Meere. Die an der Nordsee vielfach verspeiste Garneele *Crangon vulgaris* bildet einen Haupttypus, das Geschlecht soll schon in der Juraformation vorkommen. Unter den fossilen, besonders bei Solnhofen abgelagerten, zeichnet sich aus:

1. ***Palaemon spinipes*** Tab. 21. Fig. 3. **Desmar. crust. foss.** Tab.

11. Fig. 4.; **Macrurites tipularius** Schl. Nachtr. Tab. 2. Fig. 1. (**Aeger** Münst. Beitr. II. pag. 64). Von Solnhofen. Dieser schon von Knorr und Baier sehr kenntlich abgebildete Krebs steht seinem ganzen Habitus nach allerdings dem in unsern Meeren häufigen Palaemon nahe. Die Stirn des fossilen tritt in einem mehr als zolllangen Stachel hinaus, darunter treten sechs lange Geißeln hervor, je zwei davon gehören den mittlern Fühlern (Palaemon hat noch eine dritte kurze Geißel), obgleich über 5" lang, so erreichen die einfachen Geißeln der äußern Fühler dennoch die doppelte Länge, am Grunde dieser steht ein langes spießförmiges Blatt. Das hintere Paar Kieferfüße (Freßspitzen) ist kräftiger und länger als die Scheerenfüße, an beiden Seiten mit (beweglichen) Stacheln besetzt. Die drei vordern Fußpaare, unter einander nur wenig durch Größe verschieden, endigen mit Scheeren, und zeigen ebenfalls an den Oberschenkeln Stacheln. Dagegen sind die beiden letzten Paare auffallend schlank und länger, und endigen wie die drei letzten Fußpaare des lebenden Palaemon mit einem Nagel (Münster sagt fälschlich Scheere). Die Afterfüße unter dem Schwanze sind sehr lang und haben je zwei gegliederte Fortsätze, zwischen welchen wahrscheinlich eine blattförmige Haut sich ausbreitete. Solnhofen, Eichstedt und Kehlheim sind die Hauptfundorte. Münster hat fünf Species unterschieden, die aber nicht alle begründet sind.

2. ***Penaeus***. Zur Gruppe der Penaeiden muß man vorläufig noch alle die schönen Krebse der Solnhofer Schiefer rechnen, deren Schale bereits sich durch einen eigenthümlich starken Glanz von den übrigen Krebsen scheidet. Ihr siebengliedriger Schwanz ist viel dicker und länger als bei Astacinen, das sechste Glied wird am längsten aber auch am engsten, das schmale Mittelglied des Schwanzes endigt mit einer scharfen Spitze, und die seitlichen Flossen sind nicht quer getheilt. Der hinten oben tief ausgeschnittene Cephalothorax endigt vorn mit einer langen gesägten Spitze. Die äußern Fühler haben am Grunde ein spitz endigendes Blatt, nebst einem mehr kleinern Nebenblatte, stehen tiefer als die mittlern, und tragen eine lange kräftige Geißel, die mittlern stehen höher und haben je zwei kurze Geißeln. Leider stellen sich der Beobachtung der Füße bei den meisten Individuen unbesiegbare Hindernisse entgegen, und hat man endlich bei einem Individuum etwas gefunden, so kommen wieder zwanzig vor, welche in Beziehung des Fundes gar keine Vergleichung zulassen. Bei vielen scheinen jedoch die beiden hintersten Fußpaare fein und lang, die drei vordern Paare dagegen breiter und kräftiger zu sein. Diese drei kräftigern endigen mit kleinen Scheeren. Münster hat hauptsächlich zwei Geschlechter daraus gemacht: *Atrimpos* und *Kölga*, die ich jedoch nicht zu unterscheiden vermag. Wie der fossile Palaemon vom lebenden, etwa eben so weit entfernen sich die fossilen Penaeiden vom lebenden Geschlechte Penaeus, das besonders häufig im Mittelmeere gefangen und eingesalzen versendet wird. Daß gerade diese typischen Formen seit der Jurazeit ihre Ebenbilder bis auf den heutigen Tag durch die Revolutionen hindurch gerettet haben, liefert eine des Nachdenkens werthe Thatsache.

Pen. speciosus Tab. 21. Fig. 2. (**Atrimpos Münst.** Beiträge **II.** Tab. 17. Fig. 1.) bei Solnhofen der größte und gewöhnlichste. Er

erreicht ohne Antennen 11" Länge, die meisten jedoch nur 6—8". Das Hauptkennzeichen liegt wohl im Stirnfortsatze mit zehn Zähnen oben und einem Zahn unten. In den Ringen des Schwanzes sieht man öfters noch Muskelfasern. Auf der Gelenkung der zwei vorletzten Glieder findet sich meist eine knotige Stelle, die an den übrigen Gelenken nicht so sichtbar zu sein pflegt. Drei Paar Scheerenfüße, ob die letzten zwei Paar auch Scheeren haben? Ich halte *Atrimpos angustus* Münst. l. c. Tab. 17. Fig. 6. und *decemdens* l. c. Tab. 18. Fig. 1. nicht verschieden, vielleicht beruht auch die sparsame Zähnung von *bidens* Tab. 17. Fig. 10. nur auf Täuschung, was bei diesen schwierigen Untersuchungen gar leicht geschieht. Aber auch die großen Arten von Kölga, K. quindens Münst. Tab. 22. Fig. 1., die Walch schon abbildet, haben den gleich gezahnten Stirnfortsatz des speciosus. Wenn aber die großen schon solche Schwierigkeiten machen, so steigert sich dieß noch viel mehr bei den kleinern. Graf Münster schaffte daraus nicht blos neue Species, sondern sogar neue Geschlechter, wie Hefriga, Udora, Bombur, Rauna, damit wird aber die Schwierigkeit nicht gehoben, sondern vergrößert. Nur einen will ich daher noch erwähnen:

Penaeus filipes Tab. 21. Fig. 4. von Solnhofen. Der Stirnfortsatz viel kürzer hat nur fünf Zähne auf der Rückenkante. Die drei vordern mittelmäßig langen Fußpaare waren kräftig, endigten aber nicht alle mit Scheeren, dagegen sind die zwei hintern Fußpaare fadenförmig dünn, und bei manchen länger als der ganze Krebs, sie endigen unten mit einem einfachen Nagel. Diese Füße sieht man öfter, sie geben den Thieren ein ganz eigenthümlich langbeiniges Aussehen. Ich habe z. B. einen Krebs von 3" Länge erworben, dessen Hinterbeine $3^1/_2$" lang und etwa $^1/_4$—$^1/_3$''' dick sind. Auch die Geißeln der äußern Antennen wachsen übermäßig in die Länge. Bei manchen dieser so fein organisirten Kruster sieht man noch den Magen mit dem ganzen Verlaufe des Darmkanals. Man trifft ihn ziemlich häufig, dennoch kann ich ihn bei Münster nicht finden, ein Beweis, wie schwer es oft wird selbst nur das Gewöhnliche und Leichte zu bestimmen.

Graf Münster hat noch mehrere zum Theil gute Geschlechter unterschieden. Von zweien derselben Elder und Blaculla findet man häufig Füße, Antennen und Schwanzflosse in ihrer natürlichen Lage, allein die zugehörigen Körperringe sind bis zur Unsichtbarkeit verschwunden, was auf eine nur wenig kalkige Kruste hindeutet. *Elder ungulatus* hat lauter Füße, die mit einem kralligen Nagel endigen (Tab. 21. Fig. 5.), *Blaculla nicoides* lange äußere Geißeln, die zur feinsten Endspitze verfolgt werden können, die kurzen Vorderfüße tragen zierliche Scheeren, die übrigen endigen aber blos mit einem Nagel. Münster glaubt auch geringelte Glieder an einzelnen Füßen zu finden, was Verwandtschaft mit der im Mittelmeere so häufigen Garneele Nica andeuten soll.

Zweite Zunft.

Stomatopoden. Maulfüßer.

Als Normalform kann man den Heuschreckenkrebs (Squilla) des Mittelmeers nehmen. Vor den sieben Gliedern des Schwanzes mit

blattförmigen Afterfüßen stehen noch drei mit Füßen versehene Glieder und ein 4tes ohne Füße, die sich vom Brustschilde abgetrennt haben. Diese drei Fußpaare dienen zur Bewegung. Sodann folgt das ziemlich große Brustschild, unter welchem fünf Paar mit einfachen Klauen endigende Kieferfüße den Mund umgeben. Diese sind kräftiger als die Lauffüße, besonders das stark vergrößerte zweite Paar, das hauptsächlich zum Greifen dient. Vor dem Brustschilde liegt noch der getrennte Kopf mit vier Antennen und gestielten Augen.

Squilla antiqua Münst. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 12. aus den Fischschiefern des Monte-Bolca, ein seltenes Stück, ist den lebenden Squillen vollkommen analog gebaut. Man unterscheidet daran gut die großen, an der Innenseite des Endnagels langgestachelten Greiffüße, und einen langen elfgliederigen Schwanz, wovon die vorderen vier Glieder dem Brustschilde angehören. Wieder ein Beweis, wie sehr die tertiäre Fauna sich der lebenden anschließt.

Viel unsicherer sind die Stomatopoden aus dem lithographischen Schiefer, weil die Art der Erhaltung die Beobachtung stark trübt. Vergleiche hier: *Naranda anomala* Münst. Beitr. V. Tab. 14. Fig. 5. von Kehlheim auch Alois und Urda Münst. Beitr. I. Tab. 1. Fig. 1—5., während Sculda und Reokur mehr den Isopoden sich zu nähern scheinen.

Ringelkrebse. Dritte bis fünfte Zunft.

Amphipoda, Flohkrebse; Laemodipoda; Isopoda, Asseln.

Für die Amphipoden nehme man die in unsern Süßwassern so zahlreiche kleine etwa 7‴ lange Flußgarneele (Gammarus pulex) als Muster, sie zählt außer dem Kopfe mit zwei Paar über einander stehenden Antennen 13 durch Größe nicht sehr verschiedene Glieder, sieben gehören davon den sieben Paar Füßen, und sechs dem Schwanze, das siebente Schwanzglied ist wie die letzten Afterfüße in gabelige Stiele verwandelt, welche beim Springen den Körper schnellen. Die vordern drei Fußpaare endigen mit einem Nagel (Greiffüße). Körper stark zusammengedrückt. Ein im Mittelmeer lebendes Geschlecht *Typhis*, das von einigen schon zu den Isopoden gestellt wird, soll bereits im untern Tertiärgebirge Nordamerika's vorkommen, es heißt *T. gracilis* Conrad Amer. Journ. of sc. tom. 23. pag. 339.

Die *Laemodipoden* (Kehlfüßer) haben gar keinen Schwanz, sondern blos sieben Glieder mit eben so vielen Fußpaaren. Mit dem ersten Gliede ist der Kopf verwachsen, so daß das erste kurze Fußpaar in der Kehlgegend sitzt. Die Wallfischlaus (Cyamus ceti) schmarotzend auf Wallfischen lebend, gehört unter andern hier hin. Fossil kennt man sie nicht, wenn man nicht etwa die Asselspinnen (Pycnogoniden) von Solnhofen zu ihnen zählen will.

Die *Isopoden* Asseln. Zu den sehr regelmäßig geformten sieben Brustgliedern mit eben so viel Fußpaaren kommt vorn noch ein Kopfschild mit großen Augen und Antennen, hinten ein aus mehreren Stücken bestehender Schwanz (Abdomen), unter welchem die Kiemensäcke ange-

bracht sind, die öfter hinter hornig blattförmigen Anhängen versteckt liegen.

1. *Oniscidae* Asseln (Kellerwürmer), Landbewohner. Hinterleib sechsgliederig mit kleinem Endgliede: Die Mauerassel (Oniscus murarius) mit achtgliederigen äußern Antennen, *Porcellio* mit siebengliederigen äußern Antennen, und die Rollassel (Armadillo), deren Schwanzanhänge nicht hervorragen, und die bei Annäherung eines fremden Gegenstandes sich wie die Trilobiten einrollt, gehören hierhin. Letztere lebt häufig in unsern Gärten unter Pflanzen. Im Bernstein der Ostsee, welcher der Braunkohlenformation der jüngern Tertiärzeit angehört, führt Berendt bereits einen *Oniscus convexus* und einen *Porcellio notatus* an.

2. *Idotheidae*. Meerbewohner. Das Endglied des fünfgliederigen Abdomen ist sehr lang. Eine *Idothea antiquissima* Germar Schweigger's Jahrbuch der Chemie 1822 tom. IV. Tab. 2. Fig. 1—3., angeblich aus einer Höhlung des Mannsfeldischen Kupferschiefers stammend, wird im Berliner Museum aufbewahrt. Das Exemplar ist unverletzt und gleicht vollkommen einem abgestorbenen und getrockneten Insekt. Es ist daher gewiß nicht fossil, sondern nur zufällig hineingerathen.

3. *Sphaeromidae*. Der quere halbmondförmige Kopf wird groß, mit großen Augen und zwei Paar Antennen; unter den sieben Brustgliedern treten nur kurze Füße hervor. Die Glieder des Abdomen stehen gedrängt, und lassen sich oft schwer unterscheiden, nur das letzte zeichnet sich durch seine Größe aus, und hat jederseits noch zwei, wenn auch schmälere Flossenanhänge, so daß die Thiere hinten wie Decapoden mit einem fünfgliederigen Schwanze endigen. Wären die Antennen, Füße und seitlichen Flossenanhänge des Schwanzes nicht, so würden sie die größte Verwandtschaft mit Trilobiten im äußern Ansehen zeigen, namentlich rollen sie sich auch wie die Trilobiten mit großer Leichtigkeit zusammen. Sie erreichen meist nicht 1" Länge, und leben in unsern Meeren sehr zahlreich. Bei *Sphaeroma* Tab. 21. Fig. 6. verwachsen die vier ersten kurzen Schwanzglieder mit dem letzten großen zu einem einzigen Schilde, man zählt also zwischen Schwanz- und Kopfstück nur die sieben Brustglieder. Desmarest (crust. foss. pag. 138) erwähnt bereits einer *S. margarum* aus den Klebschiefern über dem Tertiärgebirge des Montmartre, Milne Edwards macht daraus später ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeoniscus Brongniartii*, das man nicht mit dem gleichnamigen Fischgeschlecht verwechseln darf. In einem Kalksteine der Wälderformation des Wardourthales von Wiltshire liegt ein *Archaeoniscus Brodii*, er gleicht einem kleinen Trilobitchen, zwischen dem halbmondförmigen Kopf- und Schwanzschilde stehen die schmalen Brustglieder. Fühler kennt man nicht, wohl aber Füße und Augen, letztere liegen häufig getrennt. Wahrscheinlich ist *Sphaeroma antiqua* Desmarest (crust. foss. pag. 138) der merkwürdige Isopode Solnhofens, der bei Münster unter dem Namen *Sculda* (Beitr. III. Tab. 1. Fig. 6—8.) und *Reckur* (Beitr. V, Tab. 9. Fig. 10.) rc. wieder auftaucht. Was man aus den Münsterschen Zeichnungen nicht schließen würde, das zeigen die Naturexemplare sehr bestimmt, nämlich zwischen dem großen Kopf- und Schwanzschilde sieben Brustglieder, und namentlich zeigt auch der Schwanz jederseits zwei schmälere Nebenflossen, so daß über die Grundzahlen dieser Thiere

gar kein Zweifel sein kann, und man darf daher wohl bei dem alten Namen von Desmarest, der die Sache richtig trifft, bleiben. Obgleich es sich, ich möchte sagen, von selbst versteht, daß das lebende Sphaeromageschlecht dem fossilen nicht vollkommen adäquat sein kann.

Es kommen auch in andern Formationen solche kleine unentzifferbare Gestalten vor, so habe ich Tab. 21. Fig. 8. einen vermeintlichen *Isopoden* von Dürnau bei Boll aus dem Lias abgebildet. Die Schale ist weiß und krebsartig, außer dem Kopfe unterscheidet man sieben Brustglieder. Hinter diesen werden die Schwanzglieder plötzlich schmäler und kürzer, man zählt fünf, allein das Stück ist hinten verletzt. Ich würde ein solches kleines Ding gar nicht achten, wenn nicht die Siebenzahl aufmerksam machte. Sicherer aber doch immer noch zweifelhaft ist

Gampsonyx fimbriatus Tab. 21. Fig. 7. Jordan, Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 126, aus den Thoneisensteinen der obern Steinkohlenformation von Lebach, die aber erst beim Rösten der Erze zu St. Imbert als ein weißer zarter Anflug auf dem roth gewordenen Steingrunde sichtbar werden. Am leichtesten erkennt man den fünfblätterigen Schwanz, dessen mittleres Glied am Rande stark und scharf gewimpert erscheint. Die Gliederung zeichnet sich zwar von der Oberseite durch Schärfe aus, dennoch ist sie schwer zählbar, doch darf man wohl mit einiger Sicherheit außer Kopf und Schwanz 13 Glieder annehmen. Sie haben lange Füße, und am Kopfe vier lange Antennen, von den Seiten gesehen gleichen sie daher den Amphipoden mehr, als irgend einem andern Krebsgeschlecht. Auf der Bauchseite sieht man zwei Reihen Blätter, die auffallend an Phyllopoden erinnern. Wenn schon die lebenden Zünfte an ihren Gränzen Uebergangsglieder haben, wer will sich da wundern, daß das fossile in diesem Schema nicht genau untergebracht werden kann. Dasselbe gilt gewiß auch von den Trilobiten.

Sechste Zunft.

Moluccenkrebse. Poecilopoda, Tab. 21. Fig. 9.

Ihre Kruste ist schon mehr lederartig als kalkig, aber die Form so ausgezeichnet, daß sie selbst aus den leichtesten Abdrücken erkannt werden können. Ihr Schild zerfällt in zwei Stücke: das vordere Schild (Kopfschild) von halbmondförmiger Gestalt stülpt sich an seinem vordern halbkreisförmigen Rande nach unten um, was bei den fossilen durch eine markirte Linie angedeutet wird. Drei Längskiele theilen es in vier Felder, an dem vordern Ende der äußern Kiele brechen die zusammen gesetzten Augen hervor, zwei kleinere einfache Augen stehen weiter nach vorn ungefähr an der Stelle, wo der umgestülpte Schildrand ein medianes Eck nach hinten macht. Auf der Unterseite des Kopfschildes liegt der Mund von zehn Paar Scheerenfüßen umgeben, deren erste Glieder (Hüften) mit Stacheln besetzt das Kaugeschäft verrichten. Vorn über dem Munde stehen noch zwei kleine Scheeren, die man für zu Greiforganen umgewandelte Fühler ansieht. Das hintere Schild (Abdomen, Schwanz) gelenkt unter grader Linie an das vordere, auf der Unterseite liegen die

Kiemen von Platten bedeckt, der Außenrand scharf gezackt, und zwischen je zwei solcher Zacken articulirt ein längerer beweglicher Dorn, unter denen sich hinten der Mediandorn durch seine große Länge und Stärke auszeichnet, wornach man auch wohl die ganze Gruppe Schwerdtschwänze genannt hat. Sie leben gegenwärtig blos in warmen Meeren, man lernte zuerst den indischen *Limulus moluccanus* kennen, wornach die Thiere ihren Namen erhielten. Er wird 2' lang. Häufiger findet sich in unsern Sammlungen *polyphemus* des atlantischen Oceans von New-York bis zum mexikanischen Meerbusen und weiter verbreitet. Insonders diesen letzten außerordentlich nahe steht der

Limulus Walchii Tab. 21. Fig. 9. Desm. nach Knorr Merkwürd. I. Tab. 14. Fig. 2., von Solnhofen. Auf den Leisten standen mehrere Dornen, wie die Zeichnung angibt, stimmen diese, so wie der Habitus der beiden Schilder, auch nicht genau mit der amerikanischen Species, so scheinen doch immer außer dem großen Schwanzstachel sechs bewegliche Stacheln an jeder Seite des Randes vom hintern Schilde zu stehen. Auch hat der Schwanzdorn auf der Unterseite eine Furche, folglich auf dem Rücken wahrscheinlich einen Kiel, wegen der Dünne des fossilen Organs wird man freilich leicht verführt, auch die Oberseite für gefurcht zu halten. Die Orte der Augen lassen sich nur unsicher erkennen. Von den Füßen findet man zwar sehr sichere Spuren, doch sind ihre Umrisse meist undeutlich. Im Mittel werden die Solnhofer Exemplare kaum halb so groß als die lebenden, denn Individuen von 3" Breite und 7" Länge gehören schon zu denen mittlerer Größe. Indeß malt Münster (Beitr. III. Tab. 1. Fig. 9.) einen Schwerdtstachel ab, der $^3/_4$" breit und über 8" lang ist, obgleich an seinem Ende noch ein gutes Stück zu fehlen scheint. Van der Hoeven Recherches sur l'histoire naturelle et l'Anatomie des Limulus. Leiden 1838 fol. hat von Kehlheim, Pappenheim und Solnhofen allein sechs Species abgebildet, die jedoch unter einander sehr nahe zu stehen scheinen.

Limulus trilobitoides Buckland Min. and Geol. Tab. 46." Fig. 3. (Bellinurus König), schon von Martin und Parkinson (Org. Rem. Tab. 17. Fig. 18.) abgebildet, aus den Eisensteinen der Steinkohlenformation von Dudley und Colbrook Dale. Das hintere Schild dieses etwas über 1" langen Thierchens sieht durch seine Querfurchen zu den Seiten einer mittlern Erhöhung einem Trilobitenschwanze sehr ähnlich. Bei Colbrook Dale sind sie am häufigsten, Prestwich Geol. Transact. 1840. 2 ser V. Tab. 41. hat mehrere sehr eigenthümliche Species von dort abgebildet. Merkwürdig, daß diese trilobitenartigen Ueberreste sich gleich da einstellen, wo die wahren Trilobiten bereits ausgestorben sind.

Limulus priscus v. Münster Beiträge I. Tab. 5. Fig. 1. aus dem Hauptmuschelkalk von Baireuth, 7''' breit, sieht sehr Limulusartig aus. Dagegen bildet H. v. Meyer aus dem obern Muschelkalk von Rottweil zwei Species eines neuen Geschlechtes *Halicyne* (Meerhelm) ab (Palaeont. I. Tab. 19. Fig. 23—27.), deren Kopfschild fast Kreisrund vorn in eine Spitze ausgeht. Die kleine Species *Halicyne agnota* ist nur $^1/_2$" lang, stammt aus dem obern Muschelkalkdolomit, wurde lange für einen Trilobiten gehalten, später Limulus genannt, bis sie endlich als ein neues

Geschlecht figurirt, viel sicheres kann man freilich an diesen kleinen Dingen nicht erkennen. *H. laxa* wird $^3/_4$" lang und breit, sie scheint kaum von agnota verschieden zu sein. Das hintere Schild kennt man noch von keinem der beiden.

Siebente Zunft.

Phyllopoda. Blattfüßer.

Haben zwei zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, in der Mitte auf dem Kopfe noch ein kleines Stirnauge. Der Mund hat Kiefern, und unter den Gliedern des Körpers finden sich platte, häutige, gelappte und an den Rändern stark gewimperte Füßchen, die an der Wurzel blattförmige Kiemenanhänge tragen. Es sind kleine zarte dünnhäutige Thierchen, welche sich in unsern stagnirenden Wassern im Frühjahr schnell erzeugen, und beim Austrocknen derselben eben so schnell absterben. Sie schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, den Rücken mit den Augen zum Boden und die Füße nach oben gekehrt.

Apus. Seine zahlreichen Glieder sind oben durch ein ovales Hautschild gedeckt, das wie bei Limulus durch eine Querlinie in eine vordere und hintere Hälfte getheilt wird (Kopf- und Schwanzschild). Das Kopfschild biegt sich am Vorderrande nach unten um, diesen umgestülpten halbmondförmigen Theil nennt man *Hypostoma* (Untergesicht), erst dahinter stehen die kleinen Antennen und die Oberlippe, ein freies vierseitiges Blatt, welchem sofort die übrigen Mundtheile sich anschließen. Hinten über dem Ausschnitt des Schwanzschildes ragt der gegliederte Schwanz hinaus, und endigt mit zwei sehr langen vielgliederigen Borsten. *Apus cancriformis* unserer Gewässer erreicht eine Schilddecke von $1^1/_2$" Länge, und die Schwanzborsten sind noch länger. Auch das erste Fußpaar hat 3 lange gegliederte Borsten. Einen *Apus dubius* bildet Prestwich bereits aus den Eisensteingeoden des Kohlengebirges von Colbrook Dale ab, wo er mit den dortigen Limuli vorkommt. Schimper einen andern aus dem Buntensandsteine. Aus dem Kohlenkalke Englands wird ein verwandtes Geschlecht *Dithyrocaris* bereits ausgezeichnet.

Branchipus hat das deckende Schild nicht, sondern hinter dem mit großen gestielten Augen und langen Fühlern versehenen Kopfe folgen elf freie häutige Brustringe, über denen die Ränder der Blattfüße hinaus ragen. Die Glieder des Schwanzes sind schmäler und haben keine Füße. Würde man den Schwanz und Kopf mit einem Schilde decken, und die elf freien Brustglieder etwas erbreitern, so hätte man nach Burmeister einen:

Trilobiten.

Diese gehören zu den ersten Geschlechtern der Erde, denn gleich die untersten Schichten des Uebergangsgebirges bergen die größte Anzahl, doch haben sie, in stets andern Formen, bis in die obersten Glieder dieser ältesten Wasserbildung noch große Bedeutung. In den Bergkalk gehen nur wenige hinauf, und ehe noch der üppige Pflanzenwuchs des Kohlengebirges seinen ganzen Reichthum entfaltete sind diese Urkrebse

bereits ausgestorben. Der Schwede Dalman hat sie daher auch nicht ganz unpassend *Palaeaden* (alte Geschöpfe) genannt. Nicht blos ganze Schichten bestehen aus ihren kalkigen Krusten, sondern die Mannigfaltigkeit ihrer Organe wechselt so, daß der gelehrte Bronn in seinem Enumarator palaeontologicus allein 422 Namen aufführt, und davon gehört der bei weitem größere Theil der untern Hälfte des Uebergangsgebirges an. Man kann daraus schon ermessen, wie viele Männer sich dem Studium dieser merkwürdigen Geschöpfe zugewendet haben. Und doch wußten die Alten von diesen Thieren nichts. Erst der Engländer Lhwyd (Lüidius) wurde im Jahr 1698 auf den *Trilobites Buchii* aufmerksam (Philosoph. Transact. tom. 20), und sogleich fiel die Dreitheiligkeit (Trinucleus) daran auf, Hermann 1711 nennt sie Pectunculites trilobi, und darin lag der Keim ihrer spätern Benennung *Trilobiten*, die etwa mit Walch 1771, der ihnen tom. III. pag. 117 ein großes Kapitel widmet, allgemein wurde, und den Linnéischen Namen *Entomolithus* verdrängte. Alex. Brongniart schrieb 1822 seine berühmt gewordene Abhandlung Histoire naturelle des Crustacés fossiles savoir: les trilobites etc., worin er die ganze Gruppe in fünf Geschlechter theilte: Calymene, Asaphus, Ogygia, Paradoxides und Battus, ihre Lagerung und ihre Wichtigkeit nachwies. Hatte Wahlenberg (Acta Upsalensia 1821) noch allen schwedischen Trilobiten den gemeinsamen Namen *Entomostracites* gelassen, so trat nun Dalman (om Palaeaderna eller de sa kallade Trilobiterna 1826, ins Deutsche übersetzt von Engelhart) in die Fußtapfen Brongniarts, und seitdem folgte eine unendliche Zersplitterung der Geschlechter. Schlotheim, der in seinen Nachträgen zur Petrefaktenkunde auf manches Neue aufmerksam machte, ahmte das nicht nach. Auch ich suchte (Wiegmann's Archiv 1837 I. pag. 337) aus der bestimmten Gliederzahl des Körpers zu beweisen, an welchen Mängeln die gemachten Eintheilungen leiden müßten, da man noch nicht einmal über eine so einfache Sache, wie das Zählen der Glieder, glücklich hinweggekommen war. Mit der Feststellung dieser Zahl sprangen dann natürlich Gruppen in die Augen, auf die man vorher nicht achten konnte. H. Burmeister (die Organisation der Trilobiten. Berlin 1843) hat dieß in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt. Nach ihm sind es besonders die Untersuchungen von Hrn. Barrande über die Trilobiten des Prager Uebergangsgebirges, deren Formenzahl einen bis auf ihn nicht geahnten Reichthum darbieten. Hawle und Corda: Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten Prag 1847 führen eine übermäßige Zersplitterung ein. In Beziehung auf

Organisation heben wir folgendes hervor: der Quere wie der Länge nach zerfallen die Körper in drei Theile. Die Längstheilung ist nur durch zwei Furchen angedeutet, welche die breitern Seitenstücke vom schmälern Mittelstücke (Rhachis) trennen. Die Quertheilung scheidet dagegen den Schwanz (Abdomen) und den Kopf von den Rumpfgliedern vollkommen.

Der Schwanz besteht aus einem einzigen Schildstück, und da er auf seiner Oberfläche meist Rhachis, Seiten und Furchen erkennen läßt, so kann man ihn als aus verwachsenen Gliedern entstanden ansehen. Das Schild der Oberseite biegt sich auf dem Rande nach

unten um, und schneidet mit scharfer Linie ab. Die Seiten des Schwanzschildes bestehen aus zwei über einander liegenden Lamellen, zwischen welchen weiche Theile saßen, nur unter der Rhachis schließt sich das Schild niemals. Die Unterseite der untern Lamelle zeigt gewöhnlich rißartige Linien, die dem Rande ungefähr parallel laufen. Die Rumpfglieder, deren Zahl bei den einzelnen Geschlechtern sehr bestimmt ist, sind wie die Glieder eines Krebsschwanzes vollkommen von einander getrennt. Die Seiten (Pleurae) dieser Glieder zeigen ebenfalls eine untere Lamelle, so daß sie innen hohl sind, doch reicht diese Höhlung nicht bis zur Rhachis hinauf, unter der Rhachis findet sich jedenfalls ein offener Raum. Vielleicht waren bei den meisten noch häutige Flossenanhänge vorhanden (Tab. 23. Fig. 37.), die sich aber nur selten erhalten konnten. Der Kopf wird von einer kräftigen Schildlamelle gedeckt, dieselbe stülpt sich auf dem geschwungenen Vorderrande nach unten um, ganz wie bei Limulus und Apus. Hinter dem umgestülpten Rande (Unterrande) findet sich noch ein freies Stück, der Oberlippe bei den Phyllopoden entsprechend, das von den Schriftstellern gewöhnlich Untergesicht (*Hypostoma*) genannt wird, weil erst in der hintern Gabelung des Hypostoma die häutige Oberlippe ihren Platz hat. Außer dieser freien Oberlippe hat man von den Mundtheilen auf der Unterseite des Kopfes noch nichts entdecken können. Die Fortsetzung der Rhachis in der Mitte des Kopfes heißt *Glabella*, meist durch Furchen in mehrere Lappen getheilt. Zu den Seiten derselben stehen die Augen, sie brechen stets mitten auf den Gesichtsnäthen hervor. Diese Augen sind zusammengesetzt: d. h. sie haben eine über das Ganze hinweggehende Hornhaut, welche mit der Schilddecke in ununterbrochenem Zusammenhange steht, darunter liegen dann die einzelnen Aeuglein im Quincunx gestellt, jedes mit besonderer Linse und besonderem Glaskörper versehen, von deren Hüllen sich zuweilen auch noch Spuren finden. Die Gesichtslinien, jederseits eine, gehen stets über dem Auge weg, haben bei verschiedenen Species einen verschiedenen aber bestimmten Verlauf, doch sind sie nicht bei allen gleich gut beobachtbar. Sie zerfällen mit wenigen Ausnahmen das Kopfschild in drei Stücke: in die Wangenschilder und das Mittelschild. Das Mittelschild hebt sich stets ringsum ab, die Wangenschilder sind dagegen zuweilen durch den Unterrand unter einander verwachsen. Diese Gesichtslinien sind bei Gliederthieren einzig in ihrer Art, und sonst nirgends wieder beobachtet worden (Burmeister).

Die Schildkruste der Trilobiten ist ziemlich dick, auf der Oberfläche glatt mit vertieften Punkten oder auch tuberkulös nach Art der Krebsschalen. Diese Kruste hat sich im Kalke und Schlamme vortrefflich erhalten, indeß beim Schlage springt sie leicht ab, man bekommt dann Kerne, die man nicht mit der Schale des Thieres selbst verwechseln darf. Nur in den Grauwacken und Quarzsteinen pflegen die Schalentheile gänzlich zerstört zu sein, was die Beobachtung alsdann außerordentlich erschwert. Da die Kruste in der Medianlinie des Körpers auf der Unterseite nicht geschlossen ist, so müssen hier die weichern Theile sich befunden haben, namentlich die Füße und Athmungswerkzeuge. Ihre Abdrücke werden gewiß nicht spurlos verschwunden sein, indeß sichere Anzeichen hat man davon wohl bis jetzt noch nicht gefunden. Burmeister

behauptet, daß ihrer Gesammtorganisation nach die Füße und Freßwerkzeuge denen der Phyllopoden sehr verwandt gewesen sein müßten (Tab. 23. Fig. 31.) und wie diese hätten sie die Oberfläche des Wassers gesucht und den Rücken nach unten gekehrt mit den Wellen gespielt. Daß unter der Kruste zarte Organe verborgen lagen, dafür scheint auch das Einrollen zu sprechen, denn häufig findet man sie in einer Lage, wo die Unterseite des Schwanzes hart gegen die des Kopfes gepreßt ist. Zwar hat man noch nicht alle Species in einer solchen Stellung beobachtet, indeß daran mag auch zum Theil die Art der Erhaltung mit Schuld sein, genügende Gründe, die Zusammenrollbarkeit einzelnen abzusprechen, liegen durchaus nicht vor.

Die Gruppirung der Species zu Familien unterliegt bei der Mannigfaltigkeit der Organe, deren man fast jedes zum Eintheilungsgrunde nehmen könnte, allerdings manchen Schwierigkeiten. Ich finde die Zusammenstellung nach der Zahl der Glieder immerhin noch am zweckmäßigsten. Denn mit wenigen Ausnahmen haben die unter sich verwandten auch gleiche Gliederzahl. Ja wo solche Ausnahmen sich wirklich finden, treten sie dann grade durch diese Behandlung um so klarer ans Licht. Jedenfalls ist mit einer richtigen Zählung der Glieder schon sehr viel gewonnen. Das ist aber nicht so leicht, man muß daher die Angaben verschiedener Schriftsteller darüber mit großer Vorsicht aufnehmen. Auf zweiter Linie steht die Form des Kopfes, die sonderlich in Hinsicht auf die Glabella von Wichtigkeit erscheint.

1) Achtgliederige, *Octomeri*.

a) ***Expansi*** Tab. 22. Fig. 5 u. 6. nach dem Haupttypus ***Trilobites expansus*** Wahl. (***Asaphus cornigerus*** Brongn.) genannt. Bildet für die untern Uebergangskalke von Schweden und Rußland eines der wichtigsten und häufigsten Petrefakte. Seine Kruste ist außerordentlich kräftig, man kann daher an ihm die Organisation der Trilobiten am besten studiren, deshalb macht man damit am zweckmäßigsten den Anfang. Die untere Schwanzlamelle (a. b.), hart an die Rhachis herangehend, wird zwar auf ihrem Verlauf nach innen dünner, allein hört mit markirter Linie auf. Nur vorn, wo sich die Rumpfglieder ansetzen, bleibt unten ein breiterer offener Raum, und vor dem hintern Ende der Rhachis, wo der After mündete, richtet sich die Lamelle ein wenig empor. Die Riefungen auf der Unterseite außerordentlich stark.

Die acht Rumpfglieder haben auf den Seiten eine ausgezeichnete Diagonalfurche, auf der Rhachis eine Querfurche, welche wie am Krebsschwanz eine Art Gelenkfläche abgränzt. Vorn am Ende sind sie schief zugeschnitten, was auf ein großes Einrollungsvermögen schließen läßt (Emmrich). Die Augen stehen einander sehr genähert, und treten wie Hörner hervor, der Augenlappen (lobus palpebralis) deckt sie oben wie ein Deckel. Durch die glatte Hornhaut schimmert zuweilen die netzförmige Zeichnung der Aeuglein durch. Die Glabella vorn ausgedehnt, hat zwischen den Augen eine schwache Furche, und dahinter ein ziemlich markirtes Medianwärzchen. Die Gesichtslinien schneiden sicher ein, gehen vorn unter der Gabella in der Medianlinie zusammen,

und bilden auf dem Unterrande einen Medianschnitt (Fig. 5 a.). Ueber dem Unterrande, fügt sich die Oberlippe (Tab. 22. Fig. 5.) ein, die so kräftig gebaut ist, daß man sie an den schlechtesten Bruchstücken mit Leichtigkeit blos legen kann (Pastor Sars, Isis 1835 Tab. 9. Fig. 9. Kutorga, Verh. russ. kaiserl. mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1847 Tab. 8. Fig. 3.). Sie streckt hinten zwei Hörner hinaus, an deren Ursprung auf der Unterseite zwei flache Gruben liegen. Ihr schwach geschwungener Vorderrand schiebt sich ein klein wenig über den Medianenausschnitt des Unterrandes, und wo die Flügel des letztern an den Enden des Ausschnitts sich plötzlich nach oben wendend ihre Lamelle hart der Lamelle der Oberseite nähern da krümmen sich auch zwei Flügellamellen der Oberlippe hinauf, und stoßen mit ihren Enden an die Stelle hinter den Punkten der Glabella, welche ihre größte Breite anzeigen. Rings um die Hörner biegt sich ebenfalls die Oberlippenlamelle nach oben um, daher sind die Hörner kleine Säcke, so fest, daß man es wagen darf, sie ringsum frei zu legen.

Der expansus variirt außerordentlich, namentlich kann man eine breitschwänzige und eine langschwänzige Varietät unterscheiden. Der vielen ephemeren Species und Geschlechter nicht zu gedenken, die gemacht worden sind *Trilob. platycephalus* Stokes Geol. Transact. 1824 2 ser I. Tab. 27. *Isoteles gigas* Dek. Asaphus autor. Vorzüglich in den schwarzen untern Uebergangskalken von Trentonfalls in Newyork rc. Die Gesichtslinien bilden vorn einen spitzen Winkel (was übrigens auch bei expansus nur nicht in dem Grade der Fall), der Schwanz länglich, ohne ausgezeichnete Sculpturen, Stokes hat davon auch eine Oberlippe gezeichnet l. c. Fig. 1., die im Wesentlichsten mit expansus stimmt. Es sind die Riesen unter den Trilobiten, denn sie werden 1½' lang! *Asaphus grandis* Sars Isis 1835 Tab. 9. Fig. 6. aus den schwarzen Kalken von Christiania hat einen ganz verwandten Habitus, ein Schwanzschild mißt 4⅔" Länge und 3¼" Breite. Dalman's *A. extenuatus* Palaeaden Tab. 2. Fig. 5. dehnt sich in den hintern Ecken des Kopfschildes zu langen Hörnern aus.

b) *Guettardi*, *Ogygia* Guettardi Brongn. crust. foss. Tab. 3. Fig. 1. bildet den Typus, sie liegen in den schwarzen Thonschiefern von Angers, worüber Guettard (Hist. de l'Academ. Roy. 1757 pag. 52) eine Abhandlung geschrieben hat. Das große Schwanzschild ist stark gerippt, die hintern Ecken des Kopfschildes endigen mit langen Hörnern. Im übrigen stehen sie den Expansen so nahe, daß es verwundert, wie Burmeister sie davon entfernen mochte. Der Zoologe hat sich hier durch die mineralogischen Kennzeichen täuschen lassen. *Trilobites Buchii* Brongn. crust. foss. Tab. 2. Fig. 2. ist der erstgekannte aller Trilobiten, da ihn Llwyd bereits aus dem Llandeilosflags, die der untern Abtheilung des Uebergangsgebirges angehören, abgebildet hat. Er wächst vorzüglich in die Breite. Es kommen öfter siebengliederige vor, allein Burmeister weist nach, daß die Zahl nur durch Unterschiebung des ersten Gliedes unter den Hinterrand des Kopfschildes eintritt. Auch ich habe mich später von acht Gliedern bestimmt überzeugt. *Asaphus tyrannus* Murch. Silur. Syst. Tab. 24. 10" lang und 6" breit, dürfte kaum von Buchii verschieden sein. Auch *Tr. dilatatus* Dalm. Palaead. Tab. 3. Fig. 1. vergleiche.

c) *Armadillo's*, *Asaphus* armadillo Dalman Palaead. Tab. 4. Fig. 3.

aus dem untern Uebergangskalke von Schweden und Rußland liefert das Muster. Den Rumpfgliedern fehlt die Diagonalfurche, sie sind daher auf der Oberfläche ganz glatt. Die Schwanzrhachis nur wenig angedeutet, indeß die Gabella noch gut abgegränzt. Wäre dieß nicht, so würde man die Köpfe kaum von den Crassicauden unterscheiden können. Bei *Trilobites armadillo* sind die Längsfurchen nur sehr schwach angedeutet, bei dem sonst sehr verwandten *Tr. palpebrosus* Dalm. 4. 2 und *Tr. laeviceps* Dalm. 4. 1 dagegen wieder sehr scharf ausgebildet. Auch H. v. Barrande führt aus dem Uebergangskalke von Beraun einen *Illaenus Wahlenbergii* und *Hisingeri* mit acht Gliedern an, und stellt sie wegen ihres allgemeinen Ansehens zu den Crassicauden. Indeß so lange man die Oberlippe nicht kennt, fehlt noch ein Hauptvergleichungspunkt. Ich habe nie einen achtgliederigen Armadillo zu untersuchen die Gelegenheit gehabt.

2) Neungliederige, *Enneameri*.

Als ich meine Abhandlung über die Zahl der Trilobiten schrieb, kannte ich nur einen einzigen: *Asaphus centrotus* Dalm. Palaead. Tab. 5. Fig. 1. aus den Crassicaudenkalken von Ostgothland, und auch diesen nicht nach eigner Untersuchung, sondern nach der Angabe Dalman's. Centrotus hat zwar Hörner in den Winkeln des Kopfschildes, allein scheint im Uebrigen den Crassicauden so verwandt, daß ich ihn nicht wage davon zu trennen. Solche Ausnahmen, sollten sie wahr sein, würden auch die Regel über die feste Zahl der Glieder nicht sonderlich trüben. Nun kommt aber Burmeister, und zeigt, daß die *Calymene aequalis* Meyer Nov. Act. phys. XV. Tab. 56. Fig. 13. aus den Grauwackenschiefern vom geistlichen Berge bei Herborn neun Glieder habe, er creirt daraus das Geschlecht *Archegonus*, weist sie auch bei Altwasser in Schlesien nach, gleichzeitig hatte Portlock im Kohlenkalkstein von Irland viele Species von einer neungliederigen *Phillipsia* aufgefunden, ebenso zeichnet de Koninck (Descr. Anim. foss. Tab. 53.) aus dem Kohlenkalke von Visé drei sehr gut zählbare. Aus dem Kohlenkalke von Ratingen beschreibt Goldfuß einen zehngliederigen *A. Dalmani*, der ohne Zweifel auch neungliederig sein wird, in den Thonschiefern von Wißenbach kommen sie vor und verbreiten sich im Kohlenkalke von Rußland rc. Wir finden also in der allerjüngsten Trilobitenformation eine ganze Gruppe neungliederiger Formen, und da diese Zahl in den ältern Schichten, wenn anders die Behauptungen des Vorkommens richtig sind, mindestens zu den Seltenheiten gehört, so wird schon dieses einzige Beispiel dem denkenden Forscher die ganze Wichtigkeit des Zahlengesetzes darlegen. Die Schwanzschilder sind groß, man zählt öfter bis 14 Glieder in der Schwanzrhachis, die neun Glieder gefurcht, die Glabella in der Mitte meist eiförmig aufgeschwollen, hinten an dem verengten Ende trennt sich jederseits ein Knoten ab, welcher viele Kohlentrilobiten so leicht wiedererkennen läßt. Die Augen sind meist zerstört, doch sollen sie bei einigen eine facettirte Hornhaut haben, wie die elfgliederigen, man hat sie daher auch wohl mit wenig Takt geradezu zu jenen netzäugigen gestellt. Eine der gewöhnlichsten Formen ist *Trilobites Derbyensis* Tab. 22. Fig. 17. de Kon., den Martins bereits aus dem Kohlenkalkstein von

Derbyshire abgebildet hat. Ob sie wesentlich von der Wissenbacher Tab. 23. Fig. 37. verschieden ist? Letztere zeichnet sich besonders durch Flossenanhänge aus, die man zuweilen noch als einen schwachen Abdruck in der Fortsetzung der Pleuren beobachten kann.

Odontopleura Tab. 22. Fig. 31. Emm. Hat ein Mittelschild, was einem Schmetterlinge ähnlich sieht. Die Glieder sind am Ende mit einem langen Stachel versehen. Emmrich de Trilobitis pag. 53 nahm sieben Glieder an, alsdann behauptet Burmeister mit großer Sicherheit das gleiche Stück habe acht. Darauf zählt Emmrich das Stück von Neuem (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 44) und bringt neun heraus. Neun Glieder nehmen Barrande und Lovén an. Kopfschilder von Od. mirus Fig. 31. finden sich häufig zu St. Yvan bei Prag.

Arges armatus Tab. 22. Fig. 32. Goldf. Nov. Act. med. phys. XIX. 1. Tab. 33. Fig. 1. gibt eine sehr ideelle Figur, die manche Irrthümer enthalten mag. Ich habe den Theil eines Mittelschildes abgebildet, der über dem Hinterrande der Glabella zwei lange Stacheln zeigt. Goldfuß setzt sie wohl fälschlich zu weit vor. Aehnliche finden sich auch bei St. Yvan. Auch die Glieder und der Schwanz sollen mit langen zum Theil sehr abentheuerlichen Stacheln bedeckt sein. Goldfuß zeichnet sieben Glieder, aber wie schon Burmeister sagt, hat das Thier bei seiner übrigen Aehnlichkeit sehr wahrscheinlich so viel Glieder als Odontopleura. Beyrich (Trilobiten II. Tab. 1. Fig. 2.) zeichnet elf Glieder. Hier fehlt es durchaus noch an Sicherheit.

3) Zehngliederige, *Decameri*.

a) *Crassicaudae* Tab. 22. Fig. 1. *Illaenus crassicauda* Wahlenberg Acta Ups. 1821 Tab. 2. Fig. 5 u. 6. (Tril. Esmarkii Schl.) bildet den Ausgangspunkt. Der stete Begleiter der Expansen in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken. Die breite Rhachis ragt kaum in das Schwanzschild hinein, daher greift auch die untere Schildlamelle mit hinum, so daß nur vorn eine parabolische offene Stelle bleibt. Die Rumpfglieder sind, wie die ganze Schale, vollkommen glatt, ohne Spur irgend eines Eindruckes, selbst an den Ringen der Rhachis. Das macht die Exemplare überaus leicht erkennbar. Die Augen nicht hoch, stehen auffallend weit nach hinten und außen, die Glabella nur durch schwache Furchen angedeutet, die Gesichtslinien trennen die Schildstücke scharf von einander, so daß die Wangenschilder oft wegfallen. Wären sie nicht, so könnte man den Kopf leicht mit dem Schwanze verwechseln, so stark gleichen sich beide. Die Gesichtslinien schneiden sehr enge Wangen ab, die öfter vom Mittelstück abfallen. Auch die Oberlippe (Hypostoma), von der schon Sars eine undeutliche Zeichnung gibt, ist gewöhnlich aus ihrer Lage gerückt, so daß ich sie bei meinem schlechten Material nicht finden konnte. Der Crassicauda bildet wegen seiner leichten Erkennbarkeit eine wichtige Leitform. In Amerika findet er sich bereits in den untersten Lagern, Murchison (Sil. Syst. Tab. 23. Fig. 7.) bildet ihn als Illaenus perovalis aus dem Caradoc-Sandstein ab, und der *Illaenus giganteus* Burmeister Tril. Tab. 3. Fig. 10., welchen bereits Guettard sehr erkennbar aus den Thonschiefern von Angers zeichnete, steht mindestens dem crassicauda sehr nahe. Aber auch dem mittlern Uebergangs-

gebirge scheint der Typus nicht zu fehlen. Murchison Sil. Syst. Tab. 14. Fig. 7. bildet einen ***Bumastus Barriensis*** aus dem Wenlock-Limestone ab, der nach den Zeichnungen sich kaum von crassicauda scheiden läßt, nur sind die Rückenfurchen neben der Rhachis weniger ausgeprägt. Möglich, daß dieser Bumastus auch in England noch tiefere Schichten anzeigt. Auch in Nordamerika findet er sich mehr nach oben. Wenn andere Zahlen als zehn für ähnliche Typen angegeben werden, so muß man die Angaben stets genau prüfen, und sie nicht sogleich als Einwendungen gegen die Sicherheit des Gesetzes von dem ersten besten oberflächlichen Beobachter annehmen.

b) *Concinni*, *Calymene concinna* Dalm. Palaead. Tab. 1. Fig. 5. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland gibt die Grundform ab. Er ist schon in vielen Geschlechtern herumgeworfen worden: Steininger machte daraus *Proteus*, Goldfuß *Gerastos*, Burmeister *Aeonia* rc. Aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel nennt Goldfuß (Bronn's Jahrbuch 1843 Tab. 4. Fig. 3.) einen *Gerastos laevigatus* Tab. 22. Fig. 4., dort gar nicht selten, welchen Burmeister geradezu für concinna hält, und diesen wollen wir beschreiben. Die Glabella erhebt sich einfach parabolisch, was wohl noch an crassicauda erinnert, allein die zehn Glieder haben Diagonalfurchen, die Rhachis des Schwanzschildes hat etwa acht sehr erhabene Glieder, aber die Streifen der Seiten treten nur schwach hervor, woran man die Schwanzschilder leicht wieder erkennt. Der Rand des Kopfschildes ist ringsum, insonders aber vorn, dick aufgeworfen, bricht man ihn ab, so sieht man deutlich, daß er aus einer Falte besteht, indem sich der Unterrand plötzlich stark umbiegt. Die Gesichtslinien sind auf der Oberseite sehr deutlich, biegen sich vorn auf dem Wulste zwar stark nach innen, scheinen aber doch auf dem Unterrande nicht zusammen zu kommen. Die Augen treten hervor und zeigen bereits auf der Hornhaut deutliche Spuren von feiner Facettirung, aber viel feinere als bei den Elfgliederigen. Besonders zierlich zeigt sich die Bildung der Oberlippe (Fig. 4 b.), die man in dem weichen Gestein leicht blos legen kann: sie hat wie immer die eigenthümliche Streifung auf der Unterseite, und in der Mitte, dem Vorderrand zu, eine bedeutende kugelförmige Erhöhung, die mit ihrer Spitze an die Innenseite des Randwulstes stößt. Die Flügel sind verhältnißmäßig sehr breit, und das Mittelstück schmal. Der Trilobit wird kaum 1" lang. Es kommen zwei Varietäten vor: mit glatter und mit gekörnter Glabella. *Gerastos cornutus* Tab. 22. Fig. 3. Goldf. l. c. Tab. 5. Fig. 1. hat eine kleine Glabella, mit feinen Körnchen auf der Oberfläche, und in den hintern Ecken des Kopfschildes lange Hörner, die freilich meist abgebrochen sind, durch ihre Bruchstellen sich aber immer verrathen. Barrande führt aus Böhmen eine ganze Reihe Species unter dem Geschlechte Proteus an, auch in Amerika und andern Orten kommen Concinnen vor. Es heißt aber die Eigenschaften der Organe ganz falsch abwägen, wenn man die feine Granulirung der Hornhaut als Einsprache gegen das Gesetz der elfgliedrigen Trilobiten mit facettirter Hornhaut genommen hat.

c) *Laticaudae* Tab. 22. Fig. 7—9. nach dem ***Entomostracites laticauda*** Wahlenberg Acta Ups. 1821 Tab. 2. Fig. 8. aus dem untern Uebergangsgebirge von Schweden (Osmundsberg). Seine Zehngliedrig-

keit haben wir jedoch erst durch *Brontes* **flabellifer Goldfuss. Nov. Acta XIX. 1.** Tab. 33. Fig. 3. aus der Eifel erfahren. Da der Name Brontes schon von Fabricius für einen Käfer vorgeschlagen ist, so nannte ihn de Koninck *Goldius* (soll an Goldfussius erinnern!), Goldfuß aber verwandelte ihn einfach in *Bronteus*, Vater des Tantalus. Der Schwanz ist ganz flach und gleicht einem Fächer von Kartenblattdicke, in welchen die Rhachis so eben hineinreicht, der After mußte also wie bei Crassicauden weit nach vorn liegen. Nehmen wir dazu das überaus zierlich fein facettirte Auge Tab. 22. Fig. 2, worin H. v. Barrande 30,000 Facetten gezählt haben will (ich bringe bei weitem weniger heraus), so zeigt sich hierin eine weitere Verwandtschaft mit Concinnen. Die Stellung zu den Decameren möchte daher mindestens natürlicher sein, als zu den *Sternbergiern*, wohin sie Beyrich stellt, mit denen sie gar nichts gemein haben. Der Fächerschwanz besteht natürlich aus zwei fast hart auf einander liegenden Lamellen, wozwischen aber doch ein wenig Bergmasse eingedrungen ist. Gewöhnlich werden sie durch jederseits sieben Furchen in fünfzehn Rippen getheilt. Die Medianrippe hat öfter hinten eine mediane Zwischenfurche. Die Furchen entsprechen sich entweder auf beiden Seiten, oder die Unterseite ist eben und nur mit den concentrischen Riefen versehen, was bei der Dünne sehr auffällt. Von den Köpfen findet sich blos das Mittelschild, die Wangenschilder fielen stets ab, die Glabella hat eine Trapezform, fällt an der Stirn senkrecht ab. Von den drei Querfurchen ist die vordere längste in der Mitte unterbrochen, die mittlere besteht aus zwei Grübchen, mit einer medianen Tuberkel, hinter welcher die dritte kurze quer durch geht. Der Hinterrand, durch eine Furche scharf von der Glabella getrennt, hat ebenfalls eine mediane Tuberkel. Die Oberlippe hat hinten einen verdickten medianen Vorsprung, Anschwellungen und Furchen wechseln auf der Unterseite schnell ab. *Laticauden* gehören mit zu den verbreitetsten Trilobiten, Irland, England, Schweden, Eifel, Harz, Fichtelgebirge, Böhmen und andere Gegenden haben besonders in der obern Uebergangsformation Exemplare geliefert. Der *Trilobites laticauda* von Schweden hat nach Beyrich nur sechs Furchen. In den weißen Kalken von Litten in Böhmen, mehr der obern Region des dortigen Uebergangsgebirges angehörend, findet sich eine riesige Form *Trilobites campanifer* Beyrich Böhm. Tril. I. Fig. 6 u. 7. Der Schwanz mit sieben auf beiden Seiten correspondirenden Furchen und einer kurzen Medianfurche ist ziemlich stark gewölbt, die Sculpturen der Glabella stark ausgeglichen, die Schale runzelig gestreift. Der kleinere *Trilobites palifer* Tab. 22. Fig. 8. Beyr. von dort zeichnet sich durch die Schärfe seiner Kopfsculpturen aus. Der Augenlappen, welcher die halbkreisförmig geschwungenen Augen deckt, geht in zwei Hörnern aus. *Trilob. flabellifer* Tab. 22. Fig. 9. Goldfuß aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel ist rauh gekörnt, der Rand außen vorn fein gezähnt schlägt sich ein wenig nach oben. Es kommen übrigens so viel Modificationen vor, daß es nicht möglich wird, diese zerstreuten Reste alle festzuhalten.

4) Elfgliedrige, *Endecameri*.

A. Mit Netzaugen.

Ohne Zweifel gehört die Thatsache zu den bemerkenswerthesten, daß

alle Trilobiten mit grobfacettirter Hornhaut über den hoch hervortretenden Augen stets nur elf Glieder haben. Die Facetten sind dem bloßen Auge gut sichtbar, stehen im Quincunx, und zeigen in ihrer vollkommensten Ausbildung in der Mitte eine kleine Uhrglasförmige Erhöhung, umzogen von dem Streifen eines regulären Sechsecks. Daß diese facettirte Schale der glatten über dem Auge der Expansen, Crassicauden etc. vollkommen entspreche, darüber entscheidet die Untersuchung des Kopfschildes ganz bestimmt. Da alle Trilobitenaugen unter der Schale Facetten haben, so kommen freilich auch andersgliedrige mit schwach angedeuteter Facettirung auf der Hornhaut vor, allein die Facetten sind im Vergleich zu den elfgliedrigen immer viel feiner, und meist nur dem bewaffneten Auge sichtbar. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande.

a) *Caudati* Tab. 22. Fig. 24—26. nach *Trilobus caudatus* Brunnich, Wahl. Act. Ups. 1821. Tab. 2. Fig. 3. aus den Thonschiefern über den Crassicaudenkalken von Mösseberg in Westgothland. *Phacops, Peltura, Pleuracanthus* etc. Sie haben nicht blos Stacheln in den hintern Ecken des Kopfschildes, sondern auch der Schwanz endigt bei den meisten mit einem langen Dorn, die Facetten der Augen von mittlerer Größe, die Glabella durch drei Furchen sehr gesetzmäßig in vier Loben getheilt, der vordere größte Lobus hat auf dem Scheitel eine kleine, oft kaum bemerkliche Längsgrube. Der hintere kleinste Lobus scheint vor allen der wichtigste, denn hinter und vor ihm dringt ein tiefer Spalt hinab, ja hinter dem Randwulste kommt noch eine dritte Tiefe. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande und schwingen sich vor der Glabella herum, so daß die Wangenschilder durch den Unterrand in Verbindung zu bleiben scheinen. Der Typus des schwedischen *Trilobites caudatus* ist im mittlern Uebergangsgebirge außerordentlich verbreitet, es würde aber eine unfruchtbare Mühe sein, das Heer der Namen nach den Zeichnungen sichten zu wollen. Wie in den schwedischen Thonschiefern selten ganze Exemplare vorkommen, grade so hat er sich neuerlich in einer sandigen Grauwacke von Beraun bei Prag (*Phacops socialis* Barr.) in prachtvollen Steinkernen, die nichts zu wünschen übrig lassen, vorgefunden. Alle Theile liegen hier vereinzelt und dabei auch die Oberlippen von eiförmigem Umriß (Tab. 22. Fig. 26.) mit langen schmalen Flügeln, auf der converen Seite rauh punktirt. Hr. v. Barrande (Bronn's Jahrbuch 1847. Tab. 8.) hat sie in ihrer Lage gefunden, glaubt sogar, daß darüber noch eine zweite Lamelle (Epistoma genannt) vorkomme (l. c. Tab. 8. Fig. 15 ε.), das habe ich nie gesehen, wohl aber findet sich eine Umstülpung des converen Hinterrandes nach oben, was Barrande nicht zeichnet. Die Schwanzrhachis etwa elf Ringe, und die Seiten ohne den aufgeworfenen Vorderrand sechs gespaltene Rippen, und zuletzt eine kleine ungespaltene. Aus den Dudleyplatten hat Murchison den gleichen und andere wenigstens sehr ähnliche abgebildet. T. mucronatus Brongn. ist wohl auch nicht wesentlich verschieden.

Trilobites Hausmanni Tab. 22. Fig. 27 u. 28. Brongn. Crust. foss. pag. 21. aus dem schwarzen Uebergangskalke von Prag, dort die oberste Stelle einnehmend. Man kennt nur die Kopf- und Schwanzschilder, aber diese in großer Schönheit. Schon Schlotheim erwähnt Schwanzschilder

von $3\frac{1}{2}$" Breite. Sie haben in der Schwanzrhachis 16—22 Glieder, an den Seiten einige weniger, auch endigen gut erhaltene Stücke hinten mit einem stumpfen Stachel. Die Oberfläche rauh gekörnt. Am Kopfschilde kann man mit großer Bestimmtheit die Vereinigung der Gesichtslinien vor der Glabella verfolgen, der Unterrand ist in keinem Punkte quer durchschnitten. Uebrigens gleicht der ganze Habitus des Kopfes dem des caudatus auffallend, auch der Einbuck auf dem vordern Loben fehlt nicht. Am großen Auge kann man 500 Facetten annehmen: 50 Verticalreihen, und in den mittlern höchsten etwa 12 Facetten. Da die Köpfe in einem harten Kalke liegen, so verschafft man sich über die Oberlippe durch Anschleifen leicht Rechenschaft Tab. 22. Fig. 28 c., sie reicht fast bis zum Unterrande des Kopfschildes hinaus, und biegt sich an ihrem Hinterrande nach oben: zuweilen liegt noch ein kleines Stück darüber, was man für Epistoma zu halten geneigt sein könnte, allein es kann auch leicht eine fremdartige nicht hingehörige Masse sein. Ehe man beim Schliff die Medianlinie erreicht, treten drei tiefe Falten von der Glabella hinab, die aber beim Ankommen in der Mitte ganz verschwinden. Selbst in Amerika gehört Hausmanni den obern Lagen des Uebergangsgebirges an.

Trilobites punctatus Steininger, *arachnoides* Höninghaus Brief Crefeld 1835, von Gerolstein in der Eifel. Das Kopfschild hat sehr große Hörner, die Rumpfglieder mit langen Furchen endigen aber mit ziemlich langen runden Stacheln. Die Oberfläche der Glieder ist mit sehr auffallenden vertieften Punkten besetzt. Am Schwanzschilde werden jederseits fünf sehr lange Stacheln gezeichnet. Sehr nahe steht ihm *Phacops stellifer* Burmeist. Tril. Tab. 4. Fig. 8, die fünf Stacheln am Schwanze sind breiter, kürzer, kräftiger, und erhalten sich daher leichter, auch ist ein Medianstachel da. Vom letztern scheint *Pleuracanthus laciniatus* Römer Rhein. Ueberg. Tab. 2. Fig. 8. aus der Eifel kaum verschieden.

b) *Latifrontes* Tab. 22. Fig. 10—14, *Calymene latifrons* Bronn Jahrbuch 1825. Tab. 2. Fig. 1—8. aus der Eifel ist Normalform. Sie werden gewöhnlich als *macrophthalma* Brongn. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 5. citirt, allein Brongniart hat unter diesem Namen noch einen Caudaten mit eingemischt und beschrieben. Der Typus bezeichnet vorzugsweise das obere Uebergangsgebirge (Devonische G.). Für Deutschland ohne Zweifel der best erhaltene und insofern auch interessanteste Trilobit, mit starkem Kugelungsvermögen. Der Schwanzschild nicht groß, auf den Seiten etwa sechs Rippen, auf der Rhachis neun. Die elf Rumpfglieder mit tiefen Diagonalfurchen, an den Enden breit schippenförmig. Beim Anschliff findet sich leicht das hohle Ende, allein die Höhlung reicht nicht ganz bis zum äußern Anfange der Diagonalfurche. Wo die Querfurche auf der Rhachis aufhört, findet sich vorn jederseits eine tiefe enge Grube, hier geht ein Fortsatz hinab, der bei größern Individuen über eine Linie lang wird. Zuweilen legt sich daran ein kleines hakenförmiges Stück an, das man für Stützen der Füße halten könnte, doch komme ich darüber zu keiner Sicherheit. Am Kopfschilde fällt zwischen den großen Augen die breite gekörnte Glabella auf, beim ersten Anblick scheint ihr Bau sehr verschieden zu sein von dem der Caudaten, allein bei genauer

Betrachtung finden sich doch die beiden Furchen insonders auf Steinkernen schwach angedeutet. Vor allen charakteristisch bleibt aber der hintere kleine Lappen, wo vorn und hinten eine tiefe Falte eindringt, diese Falten boten offenbar Stützpunkte für innere Organe. Die Wichtigkeit dieses Kennzeichens ist bis jetzt gänzlich übersehen, selbst die feinen Zeichnungen eines Burmeisters geben davon nichts, und doch liefern sie einen Hauptanhaltspunkt der Affinität der elfgliedrigen netzäugigen Trilobiten untereinander. Von den Gesichtslinien kann man durchaus nichts entdecken, selbst bei den besterhaltenen Exemplaren, die hohen Augen aber trotzdem an ihrer ausgezeichneten Netzzeichnung leicht wahrnehmen. Die Zahl dieser Netze wechselt außerordentlich, bei den großen Köpfen, wie Fig. 13, zähle ich nicht ganz 50, während sie bei kleinen auf 135 steigen, und dazwischen finden sich allerlei Mittelstufen. Mit der Zahl der Netze treten auch allerlei feine Nüancirungen ein. Der Unterrand ist durch eine sehr ausgezeichnete Furche, die übrigens nicht ganz in die hintern Winkel hinausreicht, vom Oberschilde getrennt. Das Hypostoma Fig. 12, welches man fast bei allen Individuen bloslegen kann, liegt in der Fortsetzung des Hinterrandes vom Unterrande, allein gewöhnlich ist es von seiner Stelle weg tief hinein gedrückt. Wegen seiner hinten aufgestülpten Ränder sieht es kräftig und dick aus, endigt hinten in eine ganz kurze Nadelspitze, die Flügel sind breit, es gleicht insofern vollkommen einer umgestülpten Rinne. Die Furchung auf seiner Unterseite fein und etwas verworren. Burmeister hält *Cal. bufo* Green aus den Schichten der Hamiltongruppe in Nordamerika, *Cal. tuberculata* Murchison aus dem Wenlock-Limestone von England, *Cal. granulata* und *laevis* Münster aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges für die gleichen, dazu ließen sich aus dem böhmischen Becken noch eine ganze Reihe höchst verwandter Formen anführen, selbst das Devonische System des Altai in Sibirien hat dazu einen Beitrag geliefert. *Trilobites Tettinensis* Barr. von Tettin bei Prag bildet eine sehr schöne große Abänderung. Die Furche am Vorderrande des Kopfschildes nicht vorhanden, die Glabella mit dem Unterrande bildet einen aufgeblähten dicken Sack, die Fensterchen der Augen haben auf der Oberfläche eine kleine kreisförmige ebene Fläche in der Mitte mit einem feinen Punkte.

Trilobites sclerops Tab. 22. Fig. 15. Calymene Dalm. Palaead. Tab. 2. Fig. 1. aus den Expansenkalken von Schweden, wo sie jedoch nur sparsam liegen. Ihre Glabella hält zwischen der von Caudaten und Latifronten eine gewisse Mitte, doch schließt sie sich im Ganzen wohl diesen mehr an. Die erste (vordere) Furche nur ganz schwach, bei der zweiten sieht man noch gut auf den Grund, die dritte und vierte kann man aber nicht reinigen, weil ihr nach unten lange Fortsätze entsprechen. Dalmans Figuren sind ganz widernatürliche, daher denn auch die Verkennung der Verwandtschaft dieser Theile bei Burmeister. Die Gesichtslinien lassen sich gut verfolgen, und beginnen, wie gesetzlich, am Außenrande.

B. Ohne Netzaugen.

Wenn gleich es bis jetzt außer Zweifel steht, daß die deutlichsten facettirten Netzaugen nur bei elfgliedrigen Trilobiten vorkommen, so kann man doch den Satz nicht umkehren, wie Burmeister bereits nachgewiesen,

später auch Prof. Beyrich in seiner gelehrten Abhandlung (Ueber einige böhmische Trilobiten. Berlin 1845) darlegt. Wenn letzterer der bestimmten Zahl von Rumpfgliedern seine Anerkennung versagt, dagegen das ziemlich bedeutungslose und meistens ganz unwahre Gesetz Emmrichs vertheidigt, als bildeten die Rumpfglieder zusammengezählt mit den Ringen der Schwanzrhachis (bei allen Trilobiten!) stets die feste Zahl 20, so bedarf das kaum einer Widerlegung. Denn kein Organ zeichnet sich durch die Gesetzlosigkeit seiner Zahl mehr aus, als der Schwanz.

c) *Clavifrontes* Tab. 22. Fig. 19 u. 20. *Calymene clavifrons* Sars Isis 1835. Tab. 9. Fig. 8. gibt die Musterform, aus der Burmeister ein Geschlecht *Cyphaspis*, Beyrich *Sphaerexochus* machte. Die Glabelle schwellt zu einer Kugel an, gleicht in sofern den Latifronten, hinten zweigen sich zwei kleinere kugelförmige Loben ab, die dem zweiten Lobus der Caudaten entsprechen. Dahinter verengt sich die Glabelle schnell, ich vermuthe daselbst zwei tiefe kurze Falten, kann sie aber bei der Unvollkommenheit meiner Exemplare nicht mit Sicherheit nachweisen.

Sphaerexochus mirus Beyr. zahlreich zu Komorau im Berauner Kreise, „der Rumpf wird aus elf Gliedern bestehen". Die mitvorkommenden Schwänze bestehen nur aus drei breiten Gliedern, von denen das letzte der Rhachis hoch aufschwellt. Wie bizarr sich die Glabellen der hierher gehörigen Species entwickeln, das zeigt der *Trilobites Staurocephalus* Tab. 22. Fig. 18, wo die halbkugeligen Nebenlappen mit dem Mittelstück der Glabella ein ausgezeichnetes Kreuz bilden. Beyrich stellt zu diesem die Schwänze Tab. 22. Fig. 21. und nennt sie *Trochurus speciosus* von St. Yvan.

Trilobites ceratophthalmus Tab. 22. Fig. 33. Phacops Goldf. Bronns Jahrbuch 1843. Tab. 5. Fig. 2. *Cyphaspis* clavifrons Burm. aus der Eifel. Ist zwar, wie Beyrich schon richtig bemerkt, vom clavifrons der Schweden verschieden, gehört aber doch wohl zu dieser Gruppe, denn seine Glabella ist kugelförmig, und hinten zweigen sich zwei runde Lappen ab, die Augengegend hornartig aufgetrieben, allein das Auge selbst nimmt nur die äußerste Spitze ein, und ist selten beobachtbar. Die Ecken des Kopfschildes verlängern sich zu langen Hörnern, merkwürdiger Weise ist der Schild, ehe das Horn abgeht, scheinbar von einem Loch sehr bestimmt durchbrochen, es wird wahrscheinlich ein sackartiger Fortsatz nach unten sein. Die Rumpfglieder und der Schwanz gleichen den Latifronten auffallend. Wenn das kleine Auge netzförmige Hornhaut haben sollte, so könnte man am Ende doch dem Goldfuß noch beistimmen. Burmeister sucht es wahrscheinlich zu machen, daß *Calymene bellatula* Dalman Palaead. Tab. 1. Fig. 4. zu ihr gehöre. Ich kenne diese nicht.

Metopias verrucosus Tab. 22. Fig. 34. Eichw. Bär und Helmerson Beitr. zur Kenntniß des ruff. Reichs VII. Tab. 3. Fig. 4. So nennt Eichwald Glabellen, welche in den Livländischen Crassicaudenkalken und in den norddeutschen Geschieben gar nicht selten vorkommen. Es ist Beyrichs Lichas tricuspidata. Das mediane Stück bildet offenbar den Vordertheil der Glabella, die länglichen Nebenwülste jederseits entsprechen dem zweiten Lobenpaar. Dahinter steht dann noch ein zweites Paar kleinerer Wülste. Sehr merkwürdig ist am Hinterrande ein comprimirter cylindrischer

Fortsatz, der von oben täuschend wie ein langer Dorn aussieht, jederseits findet sich noch ein kleiner Nebenstachel. Die ganze Oberfläche sehr rauh geknotet. Schon Wahlenberg bildet Schwänze unter dem Namen Entomostracites laciniatus Act. Ups. Tab. 2. Fig. 2. ab, die Dalman zu einem Geschlecht *Lichas* erhob. Sie gleichen einem faltigen, an dem Rande mit zwei Zacken versehenen Lappen, welcher durch seine sechs Furchen und große Flachheit an die zehngliedrigen Laticauden erinnert. Beyrich glaubt, daß die schlechte Figur von *Paradoxides Boltoni* Green Monogr. Tril. of North-America Fig. 5, dieser Sippe angehöre, und elf Glieder habe. Verhielte sich das wirklich so, so bildeten die Clavifronten einen sehr ausgezeichneten Haufen unter den elfgliedrigen Formen. Schwänze findet man sehr häufig zu St. Yvan in Böhmen, mit vielen Speciesnamen belegt, Lichas scabra Tab. 22. Fig. 30. ist einer der gewöhnlichen. Ronault bildet im Bull. géol. Franc. 1849. tom. 6. pag. 377. eine Lichas Heberti aus der Bretagne ab, deren Glabella allein 3″ lang wird!

d) *Sternbergii* Tab. 22. Fig. 22, 23 u. 29. *Trilobites Sternbergii* Boeck Laeren om Trilobitern Fig. 25. ein Kopf von Branik bei Prag, *Cheirurus* Beyrich, weil sein Schwanz jederseits mit drei langen Zacken, wie die Finger einer Hand, endigt. Beyrich bildet ein Individuum mit elf Gliedern ab. Wenn man den Schwanz und die Glieder blos in's Auge faßt, so glaubt man freilich, diese Gruppe entferne sich weit von den netzäugigen Endecameren, allein die Verzierungen dieser Theile bilden offenbar nur so häufig wechselndes Beiwerk, durch welches man sich nicht täuschen lassen darf. Der Kopf knüpft sie desto fester an die Caudaten. Die Wangenschilder pflegen meist zu fehlen, aber schon aus dem fehlenden Stück sieht man, daß die Gesichtslinien am Außenrande begannen, und vorn um die Glabella sich herumschlugen, wie beim Hausmanni, auch verlängern sich die hintern Ecken zu sehr markirten Hörnern, die freilich oft verloren gegangen sind. Die beiden ersten Furchen der Glabella liegen nur flach, dagegen schneidet die dritte und vierte vor dem Hinterrande gelegene Furche so tief ein, daß man sie nicht ergründen kann. Zwischen Augen und Glabella liegt eine dreieckige Stelle mit vertieften Gruben bedeckt, ein überaus charakteristisches Kennzeichen. Den Ort der Augen erkennt man an dem kleinen Augenlide, wie diese aber beschaffen sein mochten, weiß ich nicht sicher. Das Hypostoma hinten etwas breit, und flach ausgerandet, gleicht im Uebrigen aber sehr dem von Caudaten, namentlich ist es auch auf seiner convexen Seite rauh punktirt, wie bei dem Berauner socialis pag. 288. Wer kann bei solchen Verbindungsgliedern noch die Verwandtschaft mit den Köpfen der Netzäugigen läugnen wollen? Treten aber die Sternberger nahe heran, so liefert der Habitus ihres Rumpfes und Schwanzes, der offenbar manchen fremdartigen Formen der Clavifronten nahe steht, einen weitern Ring zur Verkettung aller elfgliedrigen Trilobiten. Die Köpfe und Schwänze finden sich in den Kalken von Böhmen sehr häufig. Eine bei St. Yvan häufig vorkommende Abänderung nennt Beyrich Cheirurus insignis, sie ist wohl von Sternbergii kaum verschieden. Graf Münster bildet Sternbergier aus dem Orthoceratitenkalke von Elbersreuth ab, Murchison einen Schwanz als Paradoxides bimucronatus aus dem Wenlock Limestone. Auch

in Rußland kommt der Typus vor, denn Calymene Odini aus den Vaginatenkalken von Pulkowa gehört wohl zur Gruppe der Sternbergier. Mit Wahrscheinlichkeit zähle ich daran wie Eichwald elf Glieder.

5) Zwölfgliedrige. *Dodekameri.*

Hoffii Tab. 23. Fig. 1. Trilobites Hoffii Schlotheim Nachträge II. Tab. 22. Fig. 2, *Ellipsocephalus* Zenker Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. 1835. pag. 51. aus der Grauwacke von Ginetz bei Prag, welche sich an die untersten Lager des Uebergangsgebirges anschließt. Man kennt davon nur Steinkerne, das erschwert die Beobachtung sehr. Das Schwanzschild sehr klein, darin mehrere Ringe unsicher unterscheidbar. Die Rumpfglieder an den Enden gefurcht, vorn schief abgeschnitten, und doch findet man nie einen zusammengekugelten. In den Längsfurchen neben der Rhachis liegen je dreizehn vertiefte Punkte, welche Fortsätze nach innen andeuten. Das Mittelschild des Kopfes sehr groß, die Glabella einfach, mehr viereckig als rund endigt vorn in einer kurzen Spitze, große Augenlider zeigen deutlich die Stelle des Auges, allein über ihre Beschaffenheit läßt sich nichts sagen, weil sie durch den Druck und die Steinkernbildung stark entstellt sind. Die kleinen Wangenschilder sind am schwierigsten blos zu legen. Es gibt zwei Varietäten: die eine gefurchte von Burmeister l. c. Tab. 1. Fig. 8. abgebildet, hat vorn am Rande rings eine markirte Furche, und bei ihr sind die Wangenschilder am leichtesten zu bekommen; die andere ungefurchte (Fig. 1.) hat diese Furche nicht, die Wangenschilder sind schwerer blos zu legen, und vorn geht von Augenlid zu Augenlid quer über die Glabella eine erhöhte Linie, die Boeck (Laeren om Triloh. Fig. 19.) so deutlich, wenn auch ein wenig grell, gezeichnet hat.

Wahlenberg Act. Upsal. VIII. Tab. 1. Fig. 2. bildet aus den Kalkmergeln der schwedischen Alaunschiefer, die unter den Vaginatenkalken ihre Stelle haben, einen *Entomostracites scarabaeoides* ab, der ebenfalls zwölf Glieder haben soll, und vielleicht den Typus einer zweiten Gruppe bildet. Barrande und Andere sprechen zwar noch von andern zwölfgliedrigen, allein diese lehnen sich wohl an Trilobiten anderer Zahlen an. Dr. v. Volborth beschreibt den Zethus verrucosus von Pawlowsk zwölfgliedrig, er hat ein auffallend kleines Hypostoma.

6) Dreizehngliedrige. *Triskaidekameri.*

a) *Blumenbachii* Tab. 23. Fig. 2—8, *Calymene* Blumenbachii Brongn. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 1. bildet den Typus. Es ist der berühmte Dudley-Trilobit, einer der ersten, den man kennen lernte, und den bereits Blumenbach (Abbildungen naturhistorischer Gegenstände 50.) sehr kenntlich und besser als seine vielen Vorgänger abbildete. Das Schwanzschild nicht groß, besteht aus fünf Gliedern, die kurzen Pleuren des letzten gehen parallel der Axe, das gibt für größere Schwänze ein sehr charakteristisches Kennzeichen. Die Pleuren der dreizehn Rumpfglieder haben ausgezeichnete Diagonalfurchen, scheinen aber am Ende kaum hohl zu sein. Die Glabella zeichnet sich durch tiefe Furchen aus, die sich innen

als eine erhabene Leiste verfolgen lassen (Fig. 3.), sie ist in vier ungleiche Lappen getheilt, die vordere Seitenfurche nur kurz und bringt kaum ein. Die kleinen Augen klaffen und müssen eine sehr dünne Hornhaut gehabt haben, die stets zerstört ist. Die Wangenschilder fallen leicht ab, haben außen einen stark aufgeworfenen Rand, die Gesichtslinien scheinen sich aber vorn nicht zu vereinigen, sondern statt dessen geht unter der Stirn quer eine Naht durch (Schnautzennaht), welche ein kleines Unterrandstück (Fig. 5 u. 6.) abtrennt, an dieses fügt sich dann das zierliche Hypostoma Fig. 3. Dasselbe hat vorn einen stark nach unten umgestülpten Rand, wie es mir bei keiner andern Gruppe bekannt ist, die Mitte stark nach unten gewölbt, und der Rand rings aufgeworfen. Von dem Blumenbachii zu Cincinnati am Ohio (Senaria Conrad), der in einem weichen grauen Thonmergel liegt, könnte man bei hinlänglichem Material eine genaue Anatomie der festen Theile geben. Die Dudleyexemplare sind etwas härter. Bei St. Yvan kommen mit den Sternbergiern zusammen sehr große Kopf- und Schwanzschilder vor, der Stirnrand ist daran außerordentlich stark aufgeworfen, weßhalb Barrande die Varietät diademata nannte. Selbst am Cedarberge am Cap der guten Hoffnung kommen sie nach Murchison vor. Burmeister rechnet auch *Calymene Tristani* Brong. Crust. foss. Tab. 1. Fig. 2. von Angers hierhin, dagegen ist C. polytoma Dalman eine andere, wohl aber stimmen callicephala etc. aus Nordamerika.

b) *Homalonoti* Tab. 23. Fig. 9—12. König., Trimerus, Dipleura etc. Es sind sehr eigenthümliche Formen, die mit den Blumenbachiern, aber auch mit andern Formen, wenig Verwandtschaft zu haben scheinen. Die Rhachis hebt sich nicht hervor, weil sich die Längsfurchen nur wenig ausbildeten. Die Schwanzschilder sind sehr groß, man zählt in der Schwanzrhachis etwa dreizehn Glieder, auf den Seiten kaum mehr als acht. Die Glabella hebt sich nur wenig hervor und hat nirgends eine Spur von Einschnitten. Die Augenlider stehen weit hinaus. Die Gesichtslinien sollen sich vorn vereinigen, etwa wie bei den Expansen.

Trilobites Knightii Tab. 23. Fig. 10—12. König, aus der Grauwacke von Daun in der Eifel, ist nach Murchison eine wichtige Form für die Oberregion der Ludlowrocks. Sein Schwanz endigt hinten in einer glatten stumpfen Spitze, die ersten Glieder der Rhachis stimmen in Zahl mit den Seitengliedern, nach hinten bleibt aber die Seitenzahl zurück. Das Schwanzschild stark gewölbt. Man kennt nur Steinkerne, daher die Rumpfglieder stark gefurcht. Es kommt bei Daun noch ein anderer vor, welchen Burmeister l. c. Tab. 4. Fig. 1. *Homal. armatus* nennt, die Schwanzschilder sind auf den Seiten mit großen (6''' lang, 2''' breit), auf der Rhachis mit kleinern Stacheln besetzt, wodurch er dem *H. Herschelii* Murch. Silur. Syst. Tab. 7.bis Fig. 2. von den Cedarbergen am Cap der guten Hoffnung sehr ähnlich wird. Ich würde beide gar nicht trennen. Ein dritter *Homal. laevicauda* Tab. 23. Fig. 9. hat einen fast glatten Steinkern, auf dem man kaum den Verlauf der Rhachis und Rippen wahrnimmt, nur am Vorderrande eine tiefe Furche. Nimmt man dazu noch die nordamerikanischen Species H. delphinocephalus, Decaji und andere, so zeigen sich die Homalonoten als eine ausgezeichnete Gruppe.

7) Vierzehngliedrige. *Tessarakaidekameri.*

Sulzeri Tab. 23. Fig. 13 u. 14. Trilobites Sulzeri Schlotheim Nachträge II. Tab. 22. Fig. 1, Zenker's ***Conocephalus*** aus der Grauwacke von Ginetz bei Prag der Typus. Nur Steinkerne bekannt, die zu den ältesten Trilobiten gehören. Das Schwanzschild sehr klein, die vierzehn Glieder haben sehr tiefe Längsfurchen, die Pleuren scheinen von der Rhachis getrennt, diese Trennungsspalte in den Längsfurchen deutet auf den Steinkernen nur einen Fortsatz an, der in's Innere des Gesteins dringt. Die Glabella fast nach Art der Blumenbachier gelappt, denen sie daher vielleicht näher stehen, als irgend einem andern. Augen klein. Die kleinen Augenstellen klaffen. Obenan steht

Trilobites Sulzeri Fig. 13. Die Schwanzrhachis zählt etwa fünf Ringe, die Augen liegen vorn einander sehr genähert, lassen sich aber kaum als solche erkennen, wenn nicht eine feine erhabene Linie von der hintern Ecke des Kopfschildes zu ihnen gienge. Vor der Glabella steht noch ein Querwulst, der von Auge zu Auge geht. Der Vorderrand war stark aufgeworfen. Nach dem ganzen Bau und dem Verlaufe der Gesichtslinien, die vorn nicht zusammen kommen, zu urtheilen, könnte wohl eine Schnautzennath vorhanden sein, welche ein isolirtes Unterrandstück abschnitte.

Es kommen zwei Varietäten vor, die eine ohne Hörner in den hintern Winkeln des Kopfschildes, die andere mit langen Hörnern, welche Zenker (Beiträge zur Naturgesch. der Urwelt Tab. 5. Fig. k.) als ***Conocephalus costatus*** abbildet. Man findet diesen Wechsel bei sonst ganz gleichen Species so häufig, daß ich öfter schon gedacht habe, ob er nicht etwa auf geschlechtlichen Unterschieden beruhe.

Trilobites striatus Tab. 23. Fig. 14. Emmrich, stetiger Begleiter des Sulzeri, bei großer Aehnlichkeit ist sein Körper doch schlanker, und die Augen haben am Kopfschilde eine ganz andere Lage, weiter nach hinten und außen. Ein ausgezeichneter erhabener Wulst geht von den Augen zu den vordern Ecken der Glabella. Kurze Hörner.

8) Zwanziggliedrige. *Eikosimeri.*

Paradoxi Tab. 23. Fig. 17 u. 18. Entomolithus paradoxus Linné, ***Paradoxides*** Brongn. bildet die Hauptformen. Sie gehören den untersten Schichten (noch unter den Erpansen) des Uebergangsgebirges an. Die große Kleinheit des Schwanzschildes, kaum breiter als die Rhachis fällt auf, doch kann man darum die Theile wie bei andern unterscheiden, in der Schwanzrhachis zählt man etwa drei Glieder. Die Rumpfglieder haben am Ende einen eigenthümlichen flossenartigen Ansatz, der sich stark nach hinten biegt und spitz endigt. Man sieht an diesen Flossenenden häufig runzelige Streifen, die an die Streifung an der Unterseite der Schildbecke erinnern. Da diese Streifung auf den stärkeren mit einer Längsfurche versehenen Pleuren sich nicht fortsetzt, so geht daraus hervor, daß das Ende anderer Beschaffenheit war, als der übrige Schildtheil. Vergleicht man damit die Flossenanhänge bei den Neungliedrigen aus den Thonschiefern von Wissenbach, so wird der Thatsache viel von ihrer-

Auffallenheit benommen. Die letzten Pleuren wenden sich stark nach hinten, und gerade die 20ste zeichnet sich durch große Stärke aus. Das Kopfschild endigt in den hintern Ecken mit zwei langen Hörnern. Die Glabella hat hinten drei quer durchgehende aber nicht tief eindringende Furchen, die Augenstellen lassen sich durch ein langes Augenlid leicht erkennen, die Gesichtslinien gehen von hinten nach vorn. Sehr bemerkenswerth sind die außerordentlich großen Oberlippen (Fig. 17.), sie haben zwei kräftige horizontale Hörner, daher machte Wahlenberg (Acta Ups. VIII. Tab. 1. Fig. 6.) einen besondern Entomostracites bucephalus daraus, welchen Irrthum Sars schon berichtigt. Man kann diesen Theil ziemlich leicht finden, da sich die Glabella darüber abblättert. Die langen Hörner zur Seite sind etwas ganz Eigenthümliches, und zeigen wie wichtig die Kenntniß der Oberlippe werden kann. Der Hinterrand ein wenig aufgeworfen, außerdem noch zwei Grübchen, und die ganze convexe Oberfläche mit runzelichen Wellenlinien bedeckt, die Burmeister l. c. Tab. 1. Fig. 7. zum Theil zeichnet, doch ist der Umriß falsch, Boeck hat ihn schon besser gegeben. In Deutschland ist der

Trilobites Bohemicus Tab. 22. Fig. 17 u. 18. Boeck (Laeren om Trilob. Fig. 10.) aus der Grauwacke von Ginetz mit 20 Rumpfgliedern der bekannteste, er kommt daselbst in großer Zahl vor, die Flossenspitze des zweiten Gliedes ist meist viel länger als die andern, was Boeck schon gut hervorhebt. Die Zahl 20 außerordentlich bestimmt, Zenker bildet ein Individuum von 3/4" Länge bereits mit 20 Gliedern ab. Die langen schmalen Hörner des Kopfschildes reichen oft bis zum 14ten Rhachisgliede hinab. Es gibt übrigens im böhmischen Becken mehrere ausgezeichnete Species.

Entomolithus paradoxus Linné, E. paradoxissimus Wahlenberg Acta Ups. VIII. Tab. 1. Fig. 1., Paradoxides Tessini Brongn., Olenus Dalm., aus den tiefsten Schichten des Alaunschiefers von Westgothland ist nur sehr unvollkommen gekannt: da diese tiefsten Lager zur Alaunbereitung schlecht sind, wird nicht darin gearbeitet. Sollte er sich specifisch vom böhmischen unterscheiden, so werden jedoch die Gliederzahlen höchst wahrscheinlich die gleichen sein.

Es werden nun freilich auch andere Zahlen bei dieser Gruppe angegeben, so bildet schon Wahlenberg einen *Ent. spinulosus* l. c. Tab. 1. Fig. 3. aus dem schwedischen Alaunschiefer mit 17 Gliedern ab, allein die Exemplare sind keineswegs so beschaffen, daß sie einen starken Widerspruch in die Wagschale legen könnten.

Unbestimmte Gliederzahl.

Wenn die Anzahl der Rumpfglieder über 14 steigt, so treten häufig große Schwierigkeiten im Zählen ein. Ob aber die Zahl in der That bei den verschiedenen Gruppen so unsicher sei, als verschiedene Schriftsteller meinen, das wage ich noch nicht zu entscheiden. Eine interessante Abhandlung liefert Barrande über

Sao hirsuta Tab. 23. Fig. 22 u. 23. Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 385 aus den untersten Uebergangsschiefern von Skrey, ausgewachsen

kaum 1" lang soll sie 17 freie Glieder haben, allein im Jugendzustande besäße sie diese noch nicht. Barrande bildet Exemplare von 1/3''' ab, man kann daran nur Kopf- und Schwanzschild, aber noch keine freien Rumpfglieder unterscheiden, erst später stellen sich zwei freie Rumpfglieder ein, und von da nimmt dann die Zahl durch alle Zahlen hindurch bis auf 17 zu. Uebrigens erreichen Individuen von 1/4" Länge schon diese vollständige Zahl, und man kann daraus abnehmen, bis zu welchem Grade der Sicherheit die Beobachtungen zu führen überhaupt möglich sein dürfte.

Calymene polytoma Tab. 23. Fig. 24., Dalm. Palaead. Tab. 1. Fig. 1. aus den Expansenkalken von Schweden. Asaphus Fischeri Eichw. und Amphion frontilobus Pand. sind die gleichen; v. Buch Karstens Archiv 1840, XV. Bd. pag. 45. In der Rhachis zählt man 24 Glieder (Dalman 23?) mit großer Sicherheit, Pleuren dagegen in Allen nur 23; sechs Rhachisglieder könnten dem Schwanzschilde angehören, dann würden 18 für den Rumpf bleiben, indessen habe ich nur ein einziges mittelmäßig erhaltenes Exemplar zur Verfügung. Die Glabella ist sehr eigenthümlich geformt: sie hat außer der hintern Randfurche seitlich zwei Einschnitte, dagegen vorn an der Stirn zwei sehr schiefe, und einen kurzen Medianeindruck, die ganz kleinen in den vordern Ecken nicht zu erwähnen. Durch diesen Bau ist die Form einzig in ihrer Art. Dazu kommt noch vor der Glabella ein mit neun Perlen geknoteter Rand. Die kleinen Augen scheinen denen der Blumenbachier zu gleichen. Den Verlauf der Gesichtslinien kenne ich nicht mit Sicherheit.

Ungulae Tab. 23. Fig. 16.

Trilobites ungula Sternberg's Verhandl. des vaterländ. Museums 1833 Tab. 2. Fig. 1., *Harpes* Goldf. Nov Act. Leop. XIX. 1 Tab. 23. Fig. 2. bilden den Typus. Sie sollen 28 Rumpfglieder haben, die größte bekannte Zahl. Das hufförmige Kopfschild zieht besonders die Aufmerksamkeit auf sich, es bildet einen parabolischen Kranz, der bis zu der Glabella und den Augenhöckern hinauf mit größern und kleinern Gruben bedeckt ist. In diesen ringförmigen Gruben befindet sich ein Loch, was durch die Schale durchgeht, daher geben die Abdrücke eine Fläche mit warzigen Erhöhungen, während die Schale selbst siebförmig aussieht. Die Glabella erhebt sich eiförmig, ist zwar auch mit Löchern versehen, allein diese sind kleiner, sie erscheint daher im Gegensatz zu dem andern Theile glatt. Hinten trennt sich ein Lappen ab, und außerhalb des Lappens findet sich noch eine auffallend glatte Stelle, die glatteste auf dem ganzen Schilde. Die kleinen Tuberkeln muß man wohl als die Augen ansehen, obgleich man keinen ganz direkten Beweis hat, da von Gesichtslinien sich nichts vorfindet. Indeß ist doch die Oberfläche an einer halbmondförmigen Stelle auffallend glatt. Auf dem Hinterrande der Glabella erhebt sich ein kurzer medianer Stachel. Da der äußere Rand des Kopfschildes horizontal hinaus steht, das Mittelstück sich aber stark wölbt, so findet man öfter hufeisenförmige Eindrücke mit Wärzchen, welche nichts weiter als der Abdruck der Unterseite des Limbus sind.

Trilobites ungula Tab. 23. Fig. 16., der sich in der That, wie

schon Burmeister erkennt, von *Harpes macrocephalus* Goldfuss nicht unterscheidet, bildet eine sehr verbreitete Species, besonders in den obern Lagen des Uebergangsgebirges. Man findet sie nicht blos zahlreich in den weißen Kalken von Conjeprus bei Prag, und in der Eifel, sondern auch in den rothen Goniatitenkalken von Dillenburg hat sie Hr. Dannenberg entdeckt, und Münster zeichnet sie aus den Clymenienkalken von Elbersreuth im Fichtelgebirge. Anderer Fundorte nicht zu erwähnen.

Jonotus reflexus H. v. Meyer Palaeontographica I. Tab. 26. Fig 1. aus der Grauwacke der Eifel scheint wenigstens zur Gruppe der Ungulae zu gehören. Man kennt nur ein einziges verstümmeltes Exemplar.

10) Sechsgliedrige. *Hexameri.*

Granulati Tab. 23. Fig. 36. Entom. granulatus Wahlenberg Acta Ups. VIII. Tab. 2. Fig. 4. aus dem Thonschiefer von Westgothland (Alleberg) bildet den Typus. Murchison Sil. Syst. II. pag. 659 hat einen alten allgemeinen Namen *Trinucleus* von Lhwyd wieder hervorgehoben, während sie Green Monograph. of Trilob. Fig. 4. als Cryptolithus abbildet. Wer in einer natürlichen Gruppirung die Ungulae von den Granulati trennen wollte, der würde scheinbar einen großen Fehler begehen, so groß ist die Verwandtschaft beider, wenn man auf den breiten Kopfrand sieht. Und doch bilden sie in Beziehung auf Gliederzahl die Extreme von 6 und 28. Demungeachtet legt die Verschiedenheit der Gliederzahl ein großes Gewicht in die Wagschale, und einzelne Unterschiede sind so schlagend, daß man bei gründlicherm Studium doch sie gerne weit aus einander hält.

Das Schwanzschild ist dreiseitig, in der Schwanzrhachis kann man mehr als sechs gedrängte Glieder unterscheiden. Die Steinkernabdrücke der sechs Rumpfglieder lang gefurcht, in den Längsfurchen neben der Rhachis stehen sieben Gruben, welche Fortsätze andeuten. Das Kopfschild hat außen einen leierförmigen Rand, darauf stehen in sehr regelmäßigen parabolischen Reihen bei Steinkernen entweder Gruben oder stachlichte Warzen. Sind Gruben da, so kann man eine Schicht abheben, und darunter sind dann erst die Warzen. Das Stück was sich abhebt, ist siebförmig durchlöchert. Daraus leuchtet ein, daß bei den erhaltenen Exemplaren der leierförmige Rand aus einer innen hohlen Falte besteht, aber durch beide Lamellen der Falte geht ein Loch. Diesen Löchern entsprechen an den Steinkernen die kleinen Stäbchen, welche abgebrochenen Wärzchen gleich sehen, wenn man die siebförmige Platte des Steinkerns abnimmt. Ja wenn man genau zusieht, so kann man in jedem Loche des Siebes noch die kleine Steinaxe wahrnehmen, welche an der ursprünglichen Schale dem Loche entsprach. Die Löcher reichen hinten etwas höher hinauf. Das Schild endigt hinten mit ziemlich langen Hörnern, die keine Löcher haben. Die Löcher, welche bei den Ungulae unregelmäßig zerstreut, liegen hier in sehr regelmäßigen Reihen, darin besteht allerdings eine große Verwandtschaft zwischen beiden. Indeß die Glabella ist viel höher geschwollen, und zwar vorn am höchsten, und die Augenstelle läßt sich nicht sicher ermitteln. Zwar kommen vorn jederseits hart an der Glabella auf Steinkernen markirte Gruben vor, diese hat man

als Augen genommen (Quarterly Journal 1847 pag. 251), mir scheinen es bloße Fortsätze nach innen zu sein. Hinter der Glabella ein ausgezeichneter Medianstachel auf dem Rande, viel länger als bei den Ungulae.

Trilob. ornatus Tab. 23. Fig. 35 u. 36. Sternberg aus der kieseligen Grauwacke von Beraun, wo er mit Tr. caudatus zusammen vorkommt, ist *Trinucleus Caractaci* Murch. Sil. Syst. Tab. 23. Fig. 1. aus den Caradoc-Sandsteinen. Vor der Glabella ziehen sich drei Reihen Löcher fort, welche auf den Seiten sich bis auf sechs steigern. Der *Entom. granulatus* Wahl. aus dem Thonschiefer von Alleberg, wo er ebenfalls in Begleitung des Tr. caudatus lagert, steht sehr nahe. Auch in Amerika kommen mehrere vor. Sie liegen gewöhnlich über den Expansen, sind jedoch älter als die Blumenbachier.

Ob *Ampyx nasutus* Dalm. Palaead. Tab. 5. Fig. 3. aus dem ältern Uebergangskalk von Schweden, blind, sechsgliederig, ohne die poröse Leier eine zweite Gruppe bilde, weiß ich nicht zu entscheiden, jedenfalls schließt er sich aber eng an die Granulaten an.

11) *Pisiformes*, zweiglibrig?

Die kleinen rundlichen Schilder, welche bereits Linné aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer unter dem Namen Entom. paradoxus pisiformis bekannt macht, denen Brongniart den Geschlechtsnamen *Angnostus*, Dalman *Battus* gab, scheinen nach Burmeister unentwickelte Brut größerer Trilobiten zu sein. Lange kannte man nur zweierlei Schilder, indeß haben Beyrich und Boll zwei Rumpfglieder zu finden geglaubt, darin würde aber keineswegs ein Beweis gegen Burmeisters Ansicht liegen, wenn sich Barrande's Beobachtung über Sao bestätigen sollte, deren junge Brut ebenfalls mit zwei Rumpfgliedern beginnen und mit 17 endigen soll. Augen hat man an den kleinen Schildern nicht entdecken können.

Trilob. pisiformis Tab. 23. Fig. 20 u. 21. Aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer. Das wahrscheinlich als Schwanz zu deutende Schild hat eine markirte Rhachis mit feinen Punkten auf dem Rücken, und vorn eine abgegränzte Randaufstülpung. Die als Kopfschilder zu nehmenden sehen zwar auch ähnlich haben auf der Glabella ebenfalls einen Punkt, aber davor eine Querfurche und hinten jederseits ein kleines Knötchen, außerdem an der Stirn eine Medianlinie. Beiderlei Schilder liegen zwar durcheinander, allein auf den meisten Handstücken in sehr ungleicher Zahl vertheilt. Murchison bildet sie Sil. Syst. Tab. 25. Fig. 6. aus den Llandeilosflags ab.

Battus integer Tab. 23. Fig. 19. nennt Beyrich einen kleinen von Ginetz in Böhmen, wo er mit 20gliederigen Paradoxen vorkommt.

Eurypterus Tab. 23. Fig. 15. Dekay.

In dem devonischen Gebirge Nordamerikas kennt man schon seit langer Zeit krebsartige Abdrücke mit feiner Schale. Das Kopfschild mit den zwei hervorbrechenden Augen erinnert wohl an Trilobiten, allein die Gesichtslinien fehlen. Es folgen sodann nach F. Römer (Palaeonto-

graphica I. Tab. 27.) 12 Rumpfglieder, flach wie bei Trilobiten, nach hinten nehmen sie an Länge zu, was sie an Breite verlieren. Auf dem Rücken stehen feine punktirte Längsreihen, hinten zwei vorn bis vier. Das Schwanzglied ist schmal, und verhältnißmäßig kurz, und soll bei vollständigen Exemplaren, wie bei Limulus, mit einem langen feingesägten Stachel endigen. Bis hierhin könnte man sie recht gut noch mit Trilobiten vereinigen, denen die Abgränzung einer Rhachis fehlte. Allein das Thier hat (acht Paare?) langer Füße: das hintere bei weitem größte Paar endigt mit einer breiten Flosse, die offenbar zum Rudern diente; das nächste davor endigt mit einem Scheerengliede, wie bei Limulus. Römer glaubt, daß auch die davor noch befindlichen so beschaffen seien, andere deuten die vordern als Fühler. Genau lassen sich solche Thiere nicht in den Ordnungen der lebenden unterbringen, doch dürfte im Allgemeinen ihre Stellung hier sein. Man kennt mehrere Species. Burmeister findet die größte Verwandtschaft mit dem lebenden Branchipus.

Pterigotus Anglicus nennt Agassiz ein Thier, womit er die Zeichnungen Tab. A. der Monographie der Oldred-Fische beginnt, und das er lange selbst unter die Fische zählte. Es ist ein kolossaler Krebs von 1½' Länge aus dem Oldred von Balruddery in Schottland, der wohl hier seines Gleichen findet. Andere stellen ihn zu den Moluccenkrebsen.

Bei den lebenden Phyllopoden kommen noch merkwürdige Geschlechter *Limnadia* und *Esteria* vor, deren Körper von einer zweiklappigen häutigen Schale eingeschlossen wird, diese Schale erinnert bereits an die folgende

Achte Zunft.

Lophyropoda. Büschelfüßer.

Dahin gehören sehr kleine, meist nicht 1''' erreichende Thierchen, die in unsern Sümpfen und Pfützen aber auch im Salzwasser in großer Zahl zu leben pflegen. Eine Gruppe darunter, die Muschelkrebse (Ostracoda Latr.), hat wie die Bivalven eine kalkige zweischalige Muschel, auf dem Rücken mit grader Schloßlinie, aber ohne Zähne. Die Schalen schließen in allen Theilen fest an einander, und nur beim Schwimmen ragen Fühler und Füße des Thieres hinaus. Ist das Auge einzig, so liegt es vorn in der Medianlinie über den Fühlern, und ist folglich auf der Schale durch keine Stelle bezeichnet. Andere haben jedoch zwei Augen, dann merkt man auf der Schale die Augenstellen. Schalen davon reichen in die ältesten Formationen hinab.

Cypris Müll. Gehört den Süßwasserbildungen an, hat nur zwei Fußpaare. Lebt in stehenden Wassern. *Cypris faba* Tab. 23. Fig. 32. Desmarest crust. foss. Tab. 11. Fig. 8. Bildet in den Süßwasserkalken des jüngern Tertiärgebirges ganze Lager. Sie gleichen einer kleinen Bohne, sind wie die lebenden C. ornata unten etwas ausgeschweift. *C. Valdensis* Fitton heißt die hauptsächlichste Species der Wälderthone, die Sowerby Min. conch. Tab. 485. noch faba nannte, so sehr gleicht sie der Tertiären. Sie ist etwas mehr länglich, und fein punktirt. In England und Hannover außerordentlich häufig. In den englischen Wälderthonen

kommen auch Species mit knotiger Schale vor, wie granulosa Sw., spinigera Sw. und tuberculata Sw. Geol. Transact. 2 ser. Tab. 21. Fig. 2—4. *C. inflata* Tab. 23. Fig. 34. Murch. Sil. Syst. pag. 84 aus den Süßwasserkalken der obern Steinkohlenformation Englands. Sie liegen in den harten dunkeln Kalken in zahlloser Menge, übrigens hält es schwer, den Umriß daran sicher zu erkennen. Daher sollte man auch nicht zu viel Species davon machen.

Cytherina Lmk. (Cythere Müll.). Ihre Schale kann man von der der Cypris nicht unterscheiden, allein die Thiere haben drei Fußpaare, und leben im Salz- und Brackwasser, daher liegen ihre Schalen nicht in Süßwasserbildungen, sondern zusammen mit andern Meeresmuscheln. *C. baltica* Tab. 23. Fig. 39. Hisinger aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, wohl zehn Mal größer als die größte unter den lebenden. Dennoch muß sie wohl wegen ihrer kräftigen Schale hierher gestellt werden. Diese Schale sieht in Hinsicht auf den gelblichen Farbenton den zehngliederigen crassicauden Trilobiten sehr ähnlich, doch ist ihr Unterrand gerade so übergebogen als bei den Muschelkrebsen, auf der Vorderseite unter der graden Schloßlinie findet sich gewöhnlich ein erhabenes Knötchen. Graf Keyserling (Wissenschaftl. Beob. pag. 289) hält diese für Augen, dann würde sie zur Cypridina gehören. Zugleich wird dort Tab. 11. Fig. 16. eine sehr verwandte als Cypridina marginata aus den silurischen Dolomiten an der Waschkina im Petschoralande abgebildet. Burmeister stellt mit großer Bestimmtheit diese Schalen zu Esteria unter den lebenden Phyllopoden. Indeß darf man doch nicht übersehen, daß von dieser großen bis zur tertiären Cypris faba sich alle Uebergänge in Beziehung auf Größe finden. Tab. 23. Fig. 38. habe ich eine kleine von Sötenich in der Eifel in natürlicher Größe abgebildet, dem obern Uebergangsgebirge (Devon.) angehörig. Sie ist glatt, die eine Schale größer als die andere, weil der Rand von jener unten sich umbiegt. Auch aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges hat Graf Münster mehrere Species bekannt gemacht, Bronn's Jahrbuch 1830 pag. 65. Römer nennt eine C. prisca aus der Juraformation, Reuß (Böhm. Kreid.) ein ganzes Heer aus dem Plänerkalke, Römer (Bronn's Jahrbuch 1838 Tab. 6.) aus dem mittlern Tertiärgebirge, so daß Bronn im Index Palaeont. 80 Species aufführt, die meisten bleiben weit unter einer Linie, doch kommen glatte, punktirte und gefurchte vor.

Cypridina nennt Milne Edwards einen Schalenkrebs, der jederseits ein Auge auf der Mitte der Schale hat, also zweiäugig ist. De Koninck (Mém. Acad. Roy. Brux. XIV. Fig. 9.) gibt im Kohlenkalke von Visé eine *C. Edwardsiana* Tab. 23. Fig. 33. an, der erhabene Knoten auf den Seiten scheint allerdings dafür zu sprechen. Später hat sie Dr. Sandberger auch im devonischen Kalke von Nassau zu finden geglaubt (Systemat. Beschreibung und Abbild. der Verst. des rhein. Schieferg. in Nassau. Wiesbaden 1850). Daher könnte möglicher Weise auch wohl die Baltische zu diesem Geschlecht gehören. De Koninck bildet in erwähnter Abhandlung noch Geschlechter Cyprella und Cypridella von Visé ab, die wahrscheinlich hierhin gehören. Vergleiche auch J. Bosquet (Mém. Soc. roy. Sciens. de Liège 1847 tom. IV.) über die fossilen Muschelkrebse aus der obersten Kreide von Mastricht, so wie das Geschlecht

Cyclus de Kon. l. c. Fig. 12. kreisförmig mit Sculpturen, das zu den pisiformen Trilobiten gestellt wird. Diese Form führt uns kleinen Schalen näher, die in so hohem Grade wegen ihrer außerordentlichen Deutlichkeit die Aufmerksamkeit fesseln, ich meine den

Agnostus tuberculatus Tab. 23. Fig. 25—28. Klöden (Versteinerungen der Mark Brandenburg pag. 112), er liegt zu Millionen in märkischen Geschieben, kommt jedoch auch in Schweden und England vor (Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 138). Es gibt so viel linke als rechte von einem etwas länglich halbkreisförmigen Umriß, der einerseits mit gradem Durchmesser abschneidet. Die Oberfläche ist mit tiefen tuberculösen Sculpturen bedeckt, welche in zwei Hauptgruppen zerfallen: die vordere Gruppe hat drei getrennte Knoten, der äußere darunter schwellt öfter ganz unverhältnißmäßig an (Fig 27 u. 28.); die hintere Gruppe besteht aus einem schiefen Halbmonde, der durch zwei Furchen in drei Regionen getheilt wird, von denen die mittlere nur eine schmale Leiste darstellt. Allein der ganze Halbmond schwellt ebenfalls oftmals unförmlich an, und verwischt so die Furchen. Man findet niemals zwei unter einander, wie Klöden behauptet, sondern der convexe Rand ist etwas aufgeworfen und hat außen eine Furche, wodurch die Schale wie doppelt erscheinen kann. Der grade Rand ist dünn, und läßt sich äußerst schwierig in seinem Umrisse darstellen. Schon die kleinsten Formen haben deutliche Sculpturen, daher scheint der Entwicklungsgang keine bedeutende Veränderung zu machen. Das ist wichtig zu wissen, denn es kommen mit tuberculatus

kleine glatte Stücke Tab. 23. Fig. 29 u. 30. vor, die Klöden l. c. Tab. 1. Fig. 16 u. 17. als die Brut ansieht, und welche Murchison Sil. Syst. Tab. 3. Fig. 17. als Agnostus pisiformis aus dem Oldred von England abbildet. Die glatte Oberfläche, der halbmondförmige Umriß, und die rhachisartige Erhebung würde für Trilobitenbrut sprechen, wenn die Stücke nicht ebenfalls entschieden unsymmetrisch wären, und zwar kommen wieder linke und rechte vor, wie man aus der Stellung des kleinen rhachisartigen Wulstes sieht, der nicht ganz in die Mitte fällt, und auch den graden Rand nicht ganz erreicht. Sie sind nicht so häufig als tuberculatus. Uebrigens kommen außerdem noch mehrere kleine Schälchen in diesen merkwürdigen Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges vor, sie liegen alle in Begleitung des Buch'schen Productus latus. Die Unsymmetrie der Schalen spricht allerdings, wie Beyrich schon richtig bemerkt, für ein Thier aus der Familie der Schalenkrebse, doch weichen sie dann durch ihre Sculpturen ganz auffallend von allen lebenden ab.

Neunte Zunft.

Cirripedia. Rankenfüßler.

Wurden früher zu den Mollusken gestellt, weil sie einen Mantel und Schalen haben, Burmeister zeigte jedoch, daß sie zu den Krebsen gehören. Ihre sechs Fußpaare bestehen aus einem fleischigen Stiel, worauf zwei hornartige, vielgliedrige, gewimperte Ranken sitzen. Augen und Fühler fehlen. Ihre Haut ist mit mehreren symmetrisch gestellten

Schalenstücken bedeckt, die wegen ihrer großen Stärke sich vortrefflich erhalten haben. Sie leben in allen Meeren festgewachsen auf Muscheln und Felsen. Wir kennen zwei Familien: Lepaditen und Balaniten.

1. *Lepaditen*, Entenmuscheln. Das zusammengedrückte Gehäuse sitzt auf einem fleischigen crontraktilen Stiel, und besteht hauptsächlich aus fünf Schalenstücken: einer unpaarigen schmalen Rückenschale; zwei paarigen auf der Rückenseite und zwei paarigen auf der Bauchseite. Die Spitze (oder den Anfangspunkt) der Schalen erkennt man leicht an den Anwachsstreifen. Da die fossilen Schalen nur vereinzelt vorkommen, so ist es oft unmöglich, sie mit den lebenden Geschlechtern genau zu vergleichen. Sie werden schon aus dem braunen Jura abgebildet, sind hier aber selten, häufig jedoch in der Kreideformation.

Lepas (Anatifa) hat blos fünf Schalen ohne Nebenschalen. Die paarigen Bauchschalen haben große Aehnlichkeit mit dem Aptychus, wofür man jene Schalen der Ammoniten auch lange ansah, ihre Spitze steht vorn im untern Winkel, dagegen kehren die paarigen Rückenschalen die Spitze nach oben und hinten. Die unpaarige schmale Rückenschale hat ihre Spitze unten. *L. anatifera* Tab. 21. Fig. 10. findet sich in allen Meeren verbreitet. J. Steenstrup (Bronn's Jahrburch 1843 pag. 864) glaubt mehrere Species in der schwedischen Kreide davon nachweisen zu können, und wenn man nach einzelnen Schalenstücken urtheilen dürfte, so würde z. B. Tab. 21. Fig. 12. aus der obern Kreideformation vom Gehrdner Berge bei Hannover am besten mit Lepas stimmen, während die mitvorkommenden eher auf das folgende Geschlecht weisen:

Pollicipes. Sämmtliche Schalen kehren ihre Anfangsspitze nach oben, außer den fünf Hauptschalen kommen noch eine ganze Reihe paariger Zwischenschalen vor, auch eine unpaarige kleine Bauchschale, das macht die Deutung der fossilen Stücke schwer. Der Stiel meist mit kleinen Schuppen bedeckt. *P. cornucopiae* Tab. 21. Fig. 11. hat mehr als 20 kleinere Zwischenstücke, in europäischen Meeren. Dieser ziemlich verwandt scheint

Pollicipes Hausmanni Tab. 21. Fig. 18—20. Dunker und Koch Ool. Tab. 6. Fig. 6. aus dem Hilsthon des Elligser Brink, wo sie in außerordentlicher Zahl sich finden. Die Schalen haben feine radiale Streifung, die mediane Rückenschale unten ziemlich breit, aber nicht so stark gebogen, als bei cornucopiae; die paarigen Rückenschalen von allen am größten haben einen sehr eckigen Umriß, und in der längsten Dimension findet sich außen eine erhabene Linie; die paarigen Bauchschalen sind kleiner, und haben eine Schinkenform wie Mytilus mit ziemlich deutlichen Radialstreifen. Dunker bildet auch kleine Zwischenschalen ab. *P. maximus* Tab. 21. Fig. 12 u. 13. Sw. Miner. Conch. Tab. 606. Fig. 3—6., kommt in England und Deutschland in den obern Gliedern der Kreideformation sehr oft vor. Fig. 12. vom Gehrdner Berge bei Hannover würde wegen seiner Länge und Schmalheit eher für Lepas sprechen, dagegen stimmen die mitvorkommenden paarigen Rückenschalen viel besser mit Pollicipes. Man muß sich übrigens hüten, nicht aus jeder kleinen Verschiedenheit gleich etwas neues zu machen. Das führt zur

nutzlosesten Zersplitterung und zuletzt zur größten Unsicherheit im Bestimmen. Ich glaube daher, daß auch die meisten vom Salzberge bei Quedlinburg hierhin gehören.

Auch im obern weißen Jura Süddeutschlands kommen sie bereits vor, Tab. 21. Fig. 14 u. 15. habe ich zwei Stück von Ebwiesen an der Raab, aus den großen Steinbrüchen der Walhalla abgebildet. Das eine Fig. 14. mit feinen Radialstreifen und sehr markirten concentrischen Streifen ist ohne Zweifel eine paarige Hauptplatte, und Fig. 15., ob sie gleich nicht ganz symmetrisch zu sein scheint, woran die Erhaltung schuld sein kann, könnte die unpaarige Rückenschale sein. Die Querstreifen bilden erhabene Rippen. Auch in dem Oolith von Schnaitheim liegen ähnliche Schalen Fig. 16., sie sind dunkel wie die dortigen Knochen- und Schuppenreste. Die tertiären Formen übergehend, erwähne ich nur noch des

Pollicipes Bronnii Tab. 21. Fig. 17. Römer Kreid. Tab. 16. Fig. 8. aus der Kreide von Essen. Bronn hat solche Stücke (Lethaea Tab. 33. Fig. 16.) nach dem Vorgange Nilsson's für die Schnäbel von Belemnites mucronatus ausgegeben, und Steenstrup (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 863) nannte die schwedischen Stücke (Nilsson Petrif. Suec. Tab. 2. Fig. 1 c. und Fig. 2 c.) Anatifera Nilssoni, sie sind unsern Deutschen sehr ähnlich. Wahrscheinlich hat keiner von allen Recht. Die Stücke haben in der Mitte eine Kiellinie, werden unten plötzlich sehr breit, was aber vor Allem auffällt, das ist die Concavität der Rückenlinie, während bei medianen Rückenschalen immer Convexität zu herrschen pflegt. Schon Scilla hat solche nach unten schnell breit werdende Valven für Säpienschnäbel gehalten, während sie Philippi (Bronn's Jahrbuch 1835 Tab. 4. Fig. 5.) als Bauchvalven von Pollicipes beschreibt.

2. *Balaniten*, Meereicheln. Nur für die Tertiärformation von Wichtigkeit. *Balanus* Tab. 21. Die Seetulpen sind im jüngern Tertiärgebirge außerordentlich verbreitet. Sie setzen sich mit einer zelligen Unterlage auf fremden Körpern fest, und bestehen aus sechs Hauptschalen, vier paarigen und zwei unpaarigen, das eine Paar endigt oben mit einer schmalen Spitze und liegt der Rückenseite an, es ist das Rückenpaar, was den einzigen wichtigen Orientirungspunkt bei fossilen abgibt. Demnach kann man dann das Bauchpaar, so wie die Rücken- und Bauchschale ihrer Lage nach sicher erkennen. Am Mantelschlitze des Thieres sitzt ein Deckel aus vier dreieckigen Stücken bestehend, der die Oeffnung oben schließt. Dieser Deckel hat sich fast nie in seiner Lage erhalten. Die sechs Stücke sind stark mit einander verschmolzen, ihre Struktur zellig, d. h. es laufen innen Längsleisten herab, die durch Querscheidewände in eckige Räume getheilt werden. Diese Struktur scheint an der Oberfläche öfter durch. Die Oberhälfte der Schalen auf der Innenseite ist dicker, daher findet sich ein Querabsatz. Außen sind in der Oberregion die Mittelfelder dicker, als die Flügel. Die einzelnen Schalen greifen an der Oberseite folgender Maaßen in einander: Die Flügel der Rückenschalen werden von den Rückenflügeln der schmalen Rückenpaare bedeckt und die Bauchflügel der Rückenpaare von den Rückenflügeln der Bauchpaare, dagegen werden die Bauchflügel des Bauchpaares von den Flügeln der Bauchschale bedeckt. Species sind schwer zu scheiden.

Prof. Petzhold erwähnt schon eines *Balanus carbonarius* aus dem Steinkohlengebirge des Plauischen Grundes bei Dresden; indeß die Zeichnungen davon flößen grade kein besonderes Zutrauen in die Bestimmung ein. Erst im Tertiärgebirge kommen sie zur vollen Entwickelung. Gleich aus dem Pariser Grobkalke führt Defrance einen *Balanus communis* an, besonders groß wird der Reichthum im jüngern Tertiärgebirge, wie in der Molasse, der Subappeninenformation, dem Crag Englands. Wie in den heutigen Meeren sind die verschiedensten Muscheln, Gesteinsgeschiebe und andere fremde Körper damit bedeckt. *Balanus porosus* Tab. 21. Fig. 24. Blumenbach Arch. tell. Tab. 1. Fig. 1. Der Kegel wird nicht hoch, und hat eine sehr breite Basis, die Oberfläche sehr starke Längsrunzeln. Die Poren im Innern der Schale sind außerordentlich groß. Sie kommen im jüngern Tertiärgebirge von Osnabrück auf Geschieben häufig vor. Poli's Balanus stellaris aus der Subappeninenformation von Italien ist davon wohl nicht verschieden, nur pflegt er etwas kleiner zu sein. Diese kleinen finden sich auch auf der Ostraea canalis der Molasse von Niederstotzingen bei Ulm (Zieten, Verst. Württ. Tab. 37. Fig. 8.), aber nicht eben häufig. *Balanus sulcatus* Lmk. Aus der Molasse von Oberschwaben, aber auch sonst sehr verbreitet, hat noch die niedergedrückte Form von porosus, allein die Falten fehlen. Er erreicht in der Basis über 1" Durchmesser. *Balanus balanoides* Tab. 21. Fig. 23. Poli, von Oppenheim im Mainzer Becken. Sehr häufig auf Muscheln in der Subappeninenformation. Wird mehr cylindrisch, mit großer Oeffnung. Bei Oppenheim bildet er ganze Lager. *Balanus tintinnabulum* Tab. 21. Fig. 30 u. 31. Linné, Chemnitz Conchylienkabinet VIII. Tab. 97. Fig. 28 u. 29. aus der Molasse von Oberschwaben, wo sie wie noch heute die lebenden zu den gemeinsten Formen gehören. Von Hausen bei Pfullendorf habe ich einzelne Exemplare bekommen, die 2" dick und 2½" lang sind, also den größten lebenden zur Seite gestellt werden können. Sie gleichen einer Kuhschelle, oder einer aufgeblühten Tulpe. Bruchstücke davon findet man noch in den jüngsten Meeresbildungen Oberschwabens mit den Haifischzähnen zusammen. Ja ihre Zahl war so groß, daß das Diluvialgerölle darüber oft aus nichts als Bruchstücken dieser Muschel besteht. Die Schiffe, welche früher ohne Kupferbeschlag aus Ost- und Westindien kamen, waren oftmals mit der großen lebenden Seetulpe so überdeckt, daß sie dadurch im Laufe sehr behindert wurden, was den besten Beweis ihrer schnellen Vermehrung liefert; grade so mußte es schon zur Zeit der jüngsten Molassebildungen Oberschwabens sein. Der Crag von England, die jüngsten Formationen in Südschweden bei Uddevalla, die amerikanischen jungen Tertiärformationen führen alle viele Balanusschalen.

Acasta nannte Leach ein Geschlecht, dessen Schalen wenig zusammenhängen, ihre Grundfläche biegt sich wie eine Patella nach außen, sie leben in Schwämmen. Soll im englischen Tertiärgebirge fossil vorkommen.

Chthamalus von Ranzani hat einen häutigen Boden. Ebenso *Coronula* mit sehr dicken innen hohlen Schalenstücken, die unter einander sehr innig verwachsen, und einem Diadem mit sechs gleichen Längsstrahlen ähnlich sehen. C. diadema lebt hauptsächlich auf Wallfischen des nördlichen Polarmeeres. Parkinson Org. Rem. III. Tab. 16. Fig. 19. bildet

bereits einen fossilen Coronulites diadema ab, er wird seitdem aus dem Red Crag von England öfter erwähnt. *Tubicinella* Lmk. auf der Haut der Wallfische des Südpolarmeeres bildet eine längliche längsgestreifte Röhre, zu welcher die sechs Schalenstücke innig verwachsen sind. Diese Röhre dringt tief in den Speck ein. Morren will eine T. maxima in der Kreide gefunden haben. *Creusia* Lmk. besteht nur aus 4 Stücken, und der Deckel aus zwei. Kleine auf Muscheln festsitzende Schalen. C. verruca (Clitia Leach) kommt im nordischen Meere vor (Chemnitz Conch. Tab. VIII. Fig. 834), Sowerby bildet sie aus dem englischen Crag ab. *Pyrgoma* besteht sogar nur aus einer einzigen sehr durchlöcherten Schale, oben in der elliptischen Oeffnung findet sich ein zweischaliger Deckel. Sie gehören hauptsächlich warmen Meeren an, doch erwähnt Michelotti eine P. undata aus dem mittlern Tertiärgebirge von Turin.

Sechste Klasse:

Spinnen. Arachnidae.

Achtfüßer, die zwischen Krebsen und Insekten stehen, niemals Flügel haben. Kopf und Brust sind noch verschmolzen. Unter dem Kopfe bestehen die Mundtheile aus ein Paar Oberkiefern (Mandibulae), am Ende meist mit einer Klaue oder Scheere versehen; aus ein Paar Unterkiefern (Maxillae), an deren Füße jederseits ein Taster (palpus) einlenkt, diese gegliederten Taster ragen wie die Unterarme bei den Krebsen am weitesten hervor. Die unpaarige Unterlippe (Labium) liegt am versteckteſten. Die Augen auf dem Kopfe sind einfach, aber in sehr verschiedener Zahl (2, 4, 6, 8, 10, 12) vorhanden, was für die Bestimmung von großer Wichtigkeit wird. Die Athmungsorgane liegen im Hinterleibe, sie lassen sich auf der Unterseite an spaltenförmigen Oeffnungen (Spiracula) erkennen, durch welche die Luft zu den Lungen (Lungenarachniden) oder Luftkanälen, auch Tracheen genannt (Tracheenarachniden), eindringt. Die Körperhülle ist mehr häutig als hornartig, sie eignet sich daher wenig zur Fossilität. Dennoch haben sie sich, zumal im Tertiärgebirge, erhalten. Immerhin gehören sie aber zu den seltenen Petrefakten in Sammlungen, und eignen sich zum Studium wenig. Daher darf ich mich auch kurz fassen.

Eintheilung.

Erste Ordnung: *Pulmonariae*, athmen durch Lungen, 6—12 Augen, leben vom Raube der Insekten.

1. Familie. Scorpione, ohne Spinnwarzen, Körperbedeckung fest und hornartig, Hinterleib gegliedert.
2. Familie. Taranteln, ohne Spinnwarzen, Hinterleib gegliedert.
3. Familie. Eigentliche Spinnen, bilden die größte Gruppe mit ungegliedertem Hinterleibe: die einen haben

hinten unten vier Spinnwarzen und vier Lungen (Vogelspinne Mygale); die andern sechs Spinnwarzen und zwei Lungen, folglich auch nur zwei Luftlöcher, dahin gehören die Webespinnen, welche in einem Gewebe auf Insekten lauern, und die Jagdspinnen, welche herumschweifen und im Sprunge Insekten haschen.

Zweite Ordnung: *Trachearidae*, athmen durch Luftkanäle, weniger Augen, meist nur zwei.

1. Familie. Afterscorpione, haben einen gegliederten Hinterleib, wie der bekannte kleine Bücherscorpion.
2. Familie. Afterspinnen (Phalangita), sehr langbeinig.
3. Familie. Asselspinnen (Pycnogonidae), leben im Meere, stehen den Krebsen nahe.
4. Familie. Milben, jenes Heer meist kleiner mikroskopischer Thiere, häufig als Schmarotzer auf andern lebend.

1) Scorpione, *Scorpionidae*. Die Taster gleichen großen Krebsscheeren, auf den sechsgliedrigen, unten mit vier Paar Spiraculen versehenen Hinterleib folgt ein langer sechsgliedriger Schwanz. Unter den auf dem Kopfe befindlichen Augen zeichnen sich immer zwei durch Größe aus, sie stehen einander am genähertsten. Bei allen lebenden stehen dann noch kleinere davor. Der italienische Scorpio europaeus hat sechs Augen, der indische Buthus acht, der amerikanische Centrurus zehn, in Nordafrika kommt sogar ein Androctonus mit zwölf Augen vor. Sie leben nur in warmen und heißen Klimaten.

Scorpion des Steinkohlengebirges (Cyclophthalmus senior) Buckland Geol. and Min. Tab. 46 [1], wurde bei Chomle ohnweit Radnitz südwestlich Prag vom Grafen Sternberg entdeckt. Zwölf Augen stehen in einem regelmäßigen Kreise, was der Name andeutet. Während bei allen lebenden Geschlechtern die Hauptaugen hinter den Nebenaugen stehen, stehen sie bei diesem fossilen davor. Obgleich der Schwanz zerbrochen ist, so beträgt die Länge des Stücks doch noch 32'''. Das Bruststück scheint viereckig zu sein, der Hinterleib acht Ringe zu haben. Eine 11''' lange Scheere so gut erhalten, daß daran noch die Poren für die Ausmündung der Tracheen erkannt werden konnten. Bei genauer Untersuchung fand sich auch ein Auge in einer Augenhöhle erhalten, die schwarze Hornhaut war glänzend und runzelig. Die Structur der Epidermis, aus zwei Schichten von regelmäßig sechsseitigen Zellen bestehend, sammt den eingefügten Haaren soll noch zu erkennen sein. Ja an den Einlenkungsstellen des letzten Fußpaares waren auf dem Muttergestein sogar die Eindrücke von Muskelpartbieen erkennbar, an denen man deutlich die Insertionspunkte und die einzelnen Muskelbündel unterscheiden konnte. So berichtet wenigstens Corda in den Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen 1835.

Ein Afterscorpion (Microlabis Sternbergii), unsern Bücherscorpionen (Chelifer) nahe stehend, aber viel größer (15''' lang), wurde später in denselben Steinbrüchen von Chomle entdeckt (Bronn's Jahrbuch 1841. pag. 854). Sonst kennt man aus andern Kohlengebirgen nichts

Aehnliches. Scorpione in Böhmen zur Steinkohlenzeit dürften wohl ein wärmeres Klima als heute dort andeuten.

2) Afterspinnen, *Phalangita*, begreift jene langbeinigen Kanker mit kurzem ovalem Hinterleibe, die man Sommers so oft an schattigen Wänden beobachten kann. Sie verlieren die Beine leicht, wenn man sie anfaßt, welche sich dann noch Stunden lang bewegen. Solchen ähnlich hält Graf Münster seinen

Phalangites priscus Tab. 21. Fig. 26. Münst. Beiträge I. Tab. 8. Fig. 2—4. von Solnhofen, wo sie ziemlich gewöhnlich vorkommen, indessen sind sie fast alle außerordentlich undeutlich, wodurch Unsicherheit entsteht. Bei unsern Exemplaren kann man mit Bestimmtheit vier Paar Füße unterscheiden, die durch ihre Stellung an einem fast kreisförmigen Körper einander gut correspondiren. Das würde mit Kankern wohl stimmen. Allein zwischen den zwei Vorderbeinen stehen zwei ziemlich lange dünne Taster. Ob auf der Hinterseite des Körpers die Zacken auch noch etwas bedeuten, weiß ich nicht gewiß. An den Füßen erkennt man nicht einmal die Gliederung mit Sicherheit, obgleich bei vielen ein bräunlicher gelber Ueberrest von thierischer Substanz sich nicht läugnen läßt.

3) Asselspinnen, *Pycnogonidae*, leben im Meere, sie haben so viel Verwandtschaft mit Krebsen, daß sie Milne Edwards als Aranei-formes zu den Laemodipoden pag. 275. stellt. Ihr Rumpf besteht aus vier Stücken, die wie Perlen hinter einander stehen, sie haben vier Paar lange Beine, bei mehreren mit Krallen endigend. Vor den Vorderbeinen stehen noch zwei lange Taster, die man bei fossilen leicht für ein fünftes Paar Füße nehmen kann.

Pycnogonites uncinatus Tab. 21. Fig. 28. Die Füße liegen zwar sehr durch einander, doch kann man fünf Paare sicher unterscheiden, von denen viele deutlich mit Krallen endigen. Bei manchen sieht man sogar sechs Paare. Oefter stehen zwei von den übrigen entfernt, wodurch die Länge des Leibes angedeutet sein könnte. Gar leicht durch sein Aussehen mit Phalangites zu verwechseln, mit denen sie zusammen vorkommen. Gray (Bronn's Jahrbuch 1842. pag. 750) erwähnt von Solnhofen einen zehnfüßigen Arachniden dem Geschlecht Nymphon verwandt, vielleicht der unsrige.

4) Spinnen aus dem Süßwasserkalke von Aix in der Provence. Marcel de Serres erwähnt einer *Phrynus* aus der Gruppe der Taranteln, heutiges Tages in Brasilien lebend. Eine *Argyronecta* aus der Familie der eigentlichen Spinnen, welche auf stehendem Wasser schwimmen, und *Tegenaria*, das Geschlecht, wozu unsere gemeine Hausspinne gehört. Tab. 21. Fig. 25. eine Spinne von Buckland (Geol. and Miner. Tab. 46″. Fig. 12.) entlehnt, man sieht sie von der Unterseite, es treten fünf Spinnwarzen hervor. Wenn die Zeichnung richtig sein sollte, so wäre das ein merkwürdiger Unterschied, da die lebenden stets sechs haben. Gray erwähnt eines Afterscorpions (Chelifer) und Serres eines kleinen Phalangiten. Auch in der von Schwefel durchdrungenen ältern Tertiärschichte von Radoboj in Croatien werden mehrere Spinnen erwähnt.

5) Spinnen im Bernstein. Berendt, die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845. führt 124 Species von Arachniden aus dem Bernstein auf, die sämmtlich ausgestorben sein sollen, sie gehören 51 Geschlechtern an, von denen 14 ebenfalls nicht mehr leben (Bronn's Jahrbuch 1845. pag. 864). Die eigentlichen Spinnen bilden darunter die Hauptmasse. *Tegenarien*, die wie unsere gemeine Hausspinne sich ein horizontales Gewebe machen (Thyella wird darunter ein ausgestorbenes Geschlecht genannt); *Epeiren* Kreuzspinnen, die ihr Netz in Scheibenform bauen; *Theridien*, welche sich so gern auf Bäumen und Sträuchern aufhalten, und dort verwirrte Fäden spinnen; Krabbenspinnen, wie Thomisus und andere, welche nur einzelne Fäden machen; Springer, aus der Zunft der Jagdspinnen, ihre Beute im Laufe erhaschend, darunter namentlich ein ausgestorbenes Geschlecht *Phidippus* mit vielen Species. Unter den Afterscorpionen werden Chelifer und andere erwähnt. Von Afterspinnen kommen Kanker (Phalangium) Gonoleptes etc. vor. Selbst die kleinen Milben sind zahlreich vertreten: Landmilben wie Trombidium mit acht Lauffüßen in Gärten und Feldern lebend; *Acarus*-Arten, und zwar solche, die sich unter Steinen aufhalten; Holzböcke (Ixodes) in Wäldern und Gestrüpp zu Hause; Wassermilben mit acht gewimperten Schwimmfüßen und andere.

Siebente Klasse.

Insekten. Insecta.

Die Haut besteht aus einer festen eigenthümlichen Substanz, Chitin genannt, welche der Vermoderung ziemlichen Widerstand entgegensetzt. Als Landbewohner dürfen wir sie vorzugsweise nur in den Süßwasserformationen erwarten. Daher finden wir sie auch zuerst in der Steinkohlenformation. Freilich kommen sie im Allgemeinen blos sparsam vor, man hat demnach selten Gelegenheit, sie zu untersuchen, und selbst in den jüngsten Formationen häufen sie sich nur an wenigen bevorzugten Punkten, wie in den Süßwasserkalken von Aix in der Provence und Radoboj in Kroatien oder im Bernstein der Ostseeländer. Dennoch zeigt dieses Wenige schon an, daß auch die Insektenklasse in der Vorzeit reichlich vertreten sein mußte.

Die Insekten haben sechs Füße, der Körper zerfällt in Kopf, Brust und Hinterleib (Bauch), die meisten mit vier Flügeln. Sie athmen durch Tracheen, die an jeder Seite der Bauch- und Brustringe mit einem Luftloch (Stigma) münden. Große Netzaugen, dahinter auf dem Scheitel öfter noch zwei bis drei Punktaugen, zwei sehr ausgebildete Fühler (Antennae). Die Freßwerkzeuge sind sehr complicirt, die zangenförmigen Kinnbacken (Mandibulae) zeichnen sich oft durch besondere Stärke aus, die darunter liegenden Kinnladen (Maxillae) sind zusammengesetzt, haben Taster (Palpi). Die Beine bestehen aus vielen Gliedern: oben gelenken sie durch die Hüfte (coxa) an den Körper; dann kommt der Trochanter; der Schenkel (Femur) ragt weit hervor, und ist am dicksten; das Schienbein (Tibia) ist schenkelähnlich, aber dünner; endlich der Fuß (tarsus)

meist aus fünf kurzen Fußgliedern bestehend, das Endglied trägt zwei Krallen. Die Insekten durchlaufen eine Verwandlung, d. h. aus dem Ei entsteht zunächst eine Larve (Raupe, Made), aus dieser wird durch Häutung die Puppe, und aus der Puppe schlüpft erst das vollkommene Thier heraus.

Die Insekten zerfallen in acht sehr natürliche Ordnungen:

A. Nager:

1. Käfer (Coleoptera) mit harten hornartigen Flügeldecken (Vorderflügeln).
2. Grillen (Orthoptera, Gradflügler) mit pergamentartigen Vorderflügeln.
3. Immen (Hymenoptera, Hautflügler), mit vier wenig geaderten Flügeln.
4. Libellen (Neuroptera, Netzflügler) mit vier stark geaderten Flügeln.

B. Sauger:

5. Wanzen (Hemiptera, Halbflügler), die Vorderflügel am Grunde pergamentartig.
6. Schmetterlinge (Lepidoptera) mit vier durch staubähnliche Schuppen bunten Flügeln.
7. Fliegen (Diptera, Zweiflügler), die hintern Flügel und Schwingkolben verkümmert.
8. Ohnflügler (Aptera) enthält alles Uebrige.

Für das Studium der fossilen Insekten sind besonders zu empfehlen: Burmeister, Handbuch der Entomologie. Berlin 1832, namentlich aber Oswald Heer, die Insektenfauna des Tertiärgebirges von Oeningen und von Radoboj aus den neuen Denkschriften der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1846 u. 1849 besonders abgedruckt. Der erste Band enthält die Käfer, der zweite die Grillen, Immen, Libellen, Schmetterlinge und Fliegen. Resultate dieser mühsamen Untersuchungen gibt der Verfasser in Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 17. Hier heißt es:

„Die große Klasse der Insekten, welche $\frac{4}{5}$ aller Thierarten in der jetzigen Schöpfung liefert, zerfällt in zwei Hauptabtheilungen: die *ametabolischen* mit unvollkommener Verwandlung haben keinen ruhenden Puppen-Stand; die *metabolischen* mit vollkommener Verwandlung und ruhender Puppe. Sehr beachtenswerth ist nun, daß wie bei den Pflanzen die Blüthenlosen, so bei den Insekten die Ametabolen zuerst auf unserer Erde auftreten. Die Wälder der ältesten Zeit wurden von baumartigen Fahren, Bärlappen und Equiseten gebildet, und in ihnen lebten von Insekten zuerst Heuschrecken und Blattinen (beides Orthoptera), noch heute beherbergen unsere Bärlappen und Equiseten keine, und die Fahren nur äußerst wenige Insekten. Im Juragebirge stellen sich neben den genannten bereits Käfer, Ameisen und einige Fliegen ein, wogegen die Blütheninsekten, wie Bienen und Schmetterlinge, auch dieser Periode gefehlt zu haben scheinen. Erst in der Tertiärzeit scheint, wohl in Verbindung mit der Erschaffung der Laubbäume und der krautartigen Phane-

rogamen-Vegetation, die Insektenwelt in allen Ordnungstypen und in größerer Formenmannigfaltigkeit erschaffen worden zu sein. Während wir aus den frühern Erdperioden im Ganzen erst 126 Arten kennen, sind allein von den beiden tertiären Lokalitäten Oeningen und Radoboj 423 bekannt geworden. Unter diesen finden sich alle sieben Insekten-Ordnungen der jetzigen Schöpfung; doch in andern Zahlenverhältnissen, als in der Jetztwelt. In dieser machen die Ametabolen etwa $^1/_{10}$, die Metabolen $^9/_{10}$. Von den Oeninger und Radobojer Arten gehören 124, also mehr als $^1/_3$ zu den Ametabolen. Wir sehen daher, daß auch in dieser Periode noch die Ametabolen verhältnißmäßig viel zahlreicher waren, als die Metabolen. Als neue Haupttypen treten die Schmetterlinge und Bienen ein; doch erscheinen sie erst in einzelnen wenigen Formen, wahrscheinlich weil nur eine kleine Zahl krautartiger Blumenpflanzen vorhanden war, auf welche sie vorzüglich zur Nahrung angewiesen sind."

Dr. Berendt (die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. 1845) hat uns vorzugsweis den ganzen Reichthum von Insekten im Bernstein gezeigt. Doch wird im Handel Vieles für Bernstein ausgegeben, was in der That nur Copal, ein brasiliensisches Pflanzenharz, ist, das die Insekten in ganz gleicher Weise einhüllt. Unter den Bernsteinen hat der Landbernstein die meisten, weil die Thierchen gewöhnlich an der Oberfläche sitzen, die beim Meeresbernstein durch die Wellen abgerieben ist, oder kommen dennoch in diesem vor, so zeichnen sie sich durch besondere Größe aus. Die zartesten Theile, selbst Spinngewebe mit Thautropfen sind von diesem merkwürdigen fossilen Harze umflossen. Alles Lebendige hatte Angst, und um sich der Gefahr zu entziehen, greift es nach fremden Gegenständen, im Augenblicke des Todes erfolgte sogar noch der Abgang von Exkrementen! Mücken und Fliegen sieht man oft noch in der Vereinigung der Geschlechter, das hat seinen Grund in der festen Verbindung der Pärchen. Von Behaglichkeit und Kämpfen der Thiere, wie man früher wähnte, sieht man nichts. Was man von Fischen und Fröschen im Bernstein angiebt, ein Glaube, der schon im Alterthum existirte, beruht auf Betrug. Ein Hinderniß für die Beobachtung bilden die Incrustationen (fälschlich Schimmel genannt), wenn die Reste naß eingehüllt wurden, konnte das Harz den Gegenstand nicht vollkommen umgeben, bei der Verdunstung des Wassers entstanden dann kleine Poren, welche das Bild bis zur Unkenntlichkeit trüben. Vieles kam aber schon zersetzt in den Bernstein, und es erzeugte sich darum wirklicher Schimmel. Oefter sind die Körper hohl und mit Wasser gefüllt, überhaupt erscheint nichts verdrückt, die Insekten schweben mit ausgebreiteten Flügeln in der Masse, als wollten sie davonfliegen.

Erste Ordnung:

Käfer. Coleoptera.

Die zwei Fühler am Kopf sechs- bis dreizehngliedrig, der Vorderkopf gewöhnlich stumpf, aber bei den Rüsselkäfern zu einem langen Rüssel ausgedehnt. Hinter dem Kopfe folgt der erste große frei bewegliche

Brustring (Halsschild, thorax), vom zweiten Brustringe sieht man zwischen den harten Flügeldecken nur eine erhabene Platte (Schildchen, scutellum). Die Vorderflügel bilden harte Flügeldecken, welche sich am besten fossil erhalten haben, die hintern Flügel sind in die Quere geknickt, und werden so unter die Flügeldecken gezogen. Nach den Fußgliedern hat man sie in Pentamera (fünfgliedrige), Heteromera (vorn fünf-, hinten viergliedrig), Tetramera (viergliedrige) und Trimera (dreigliedrige) getheilt. Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Die Larven haben meist sechs Beine. Die einen leben vom Raube der Insekten, andere von faulen thierischen Stoffen, wieder andere von Holz und Baumblättern, die meisten suchen in den Blüthen ihr Futter. Man nimmt wohl an 30,000 lebende Species an, das ist fast die Hälfte aller lebenden Insekten. Namen von fossilen zählt Bronn 847, nimmt man auch 1000 an, so gäbe das erst $^1/_{30}$ der lebenden.

1) Käfer aus den Thoneisensteinen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale bei Buckland, Miner. and Geol. Tab. 46". Fig. 1 u. 2. abgebildet. Es sollen Rüsselkäfer sein aus der Familie der Curculioniden, welche als Pflanzenfresser besonders auf Wälder angewiesen sind. Der *Curculioides Ansticii* darunter ist überaus gut erhalten, und soll in einem gewissen Grade südamerikanischen Curculio-Arten gleichen. Vom Rüssel sieht man übrigens nichts.

2) Käfer aus dem Lias von Cheltenham (Murchison, Outline of the Geology of the Neighbourhood of Cheltenham, London 1845) zeigt im Lias von Glocestershire zwei Insektenlager an, ein unteres und ein oberes. Brodie, a history of the fossils insects in the secondary rocks of England. London 1845. hat dieselben beschrieben. Die untern scheinen der Unterregion des Lias α, die obern etwa den Posidonienschiefern anzugehören. Auch hier kommt ein Curculionide vor. Ein Carabide aus der Gruppe der Läufer, und ein Dytiscide aus der Gruppe der Schwimmer, beide Fleischfresser. Mehrere *Buprestiden*, Prachtkäfer, die in unsern Breiten gegenwärtig nur schlecht vertreten sind, in den Tropen dagegen von außerordentlicher Schönheit vorkommen. Die Larven leben im Innern der Bäume, und wirken sehr zerstörend. *Elateriden*, darunter sogar ein Elater vetustus Br., der also von dem lebenden Geschlechte Elater, der Schmidt, bekannt durch sein großes Schnellvermögen, wenn er auf dem Rücken liegt, nicht verschieden sein würde. Ein *Scarabaeus* aus der Gruppe der Coprophagen (Mistfresser), die man so häufig auf Straßen im Miste sieht, und sogar ein Laubkäfer (Melolontha), wozu die bekannten Maikäfer gehören.

3) Käfer aus dem Oolith von Stonesfield, zum mittlern braunen Jura gehörig. Schon Buckland Geol. and Min. Tab. 46". Fig. 4—9. bildet eine ganze Reihe von Flügeldecken ab, welche Curtis alle für *Buprestiden* hält, die Flügeldecken sind längsgestreift, und zwischen den Streifen stehen einfache Punktreihen, das spricht freilich auch gut für Laufkäfer (Carabiden). Auch Brodie zeichnet drei solcher Prachtkäfer aus. Ferner sollen *Curculioiden*, *Cerambiciden* (Prionus), also ausgezeichnete Baumverderber darunter sein. Anderer nicht zu gedenken.

4) Käfer von Solnhofen, aus den dortigen lithographischen

Schiefern. Leider pflegen in diesen berühmten Kalkplatten grade die Käfer am schlechtesten erhalten zu sein, man ist häufig nicht einmal im Stande, auch nur die Ordnung zu bestimmen, zu welcher der Abdruck gehören möge, die Zeichnungen davon (Germar, Nov. Act. phys. XIX. 1. pag. 187. und Münster Beiträge V. pag. 78) vollends gleichen Schattenbildern, in denen man kaum den Umriß sicher erkennt. Doch sind einige recht deutlich, wie *Cerambycinus dubius* Germar l. c. Tab. 20. Fig. 9, Flügel unregelmäßig punktirt, das Halsschild breit viereckig, das Schildchen nicht eben groß, aber der Kopf fehlt. Einen der schönsten dort gefundenen könnte man geradezu *Carabites* Tab. 24. Fig. 6. nennen, so ähnlich sieht er dem fleischfressenden Laufkäfergeschlecht Carabus. Er stammt von Mörnsheim bei Solnhofen, wo die meisten Insekten jener Gegend vorzukommen scheinen. Man sieht die Rückenseite. Die sechs Bauchringe kann man deutlich unterscheiden, namentlich auch die Stelle, welche gegen die Brustringe absetzt. Sie sind sämmtlich fein vertieft punktirt. Die Flügeldecken mit zarten gedrängten Warzen bedeckt, die etwa wie bei Calosoma in Längsreihen stehen, etwa fünf bis sechs Reihen zeichnen sich darunter durch Größe aus. Am Außenrande sind die Flügel aufgeworfen, wahrscheinlich in Folge des erlittenen Druckes. Das Schildchen vorn zwischen den Flügeln scheint dreieckig zu sein. Ueber die Form des Halsschildes und Kopfes herrscht zwar einiger Zweifel, doch war das Mittelstück dick und hatte breite Flügel, der Kopfumriß seitlich kugelförmig.

Scarabaeides deperditus Tab. 24. Fig. 5. nennt Germar l. c. Tab. 23. Fig. 17. ein öfter bei Solnhofen gefundenes Insekt, was jedoch mit dem Koprophagen Scarabaeus wenig Verwandtschaft zu haben scheint. Es liegt meist auf dem Bauche. Der Umriß des Hinterleibes sehr gut erkennbar, auch die Stellen, wo die drei Fußpaare einlenken, sieht man mit Sicherheit, sonst aber nichts. Von der Fußsubstanz ist eine perlgraue Masse übergeblieben. Wäre es ein Käfer, so sollte man doch Reste von Flügeldecken erwarten.

5) Käfer der Wälderthone. Daß einer so ausgezeichneten Süßwasserformation die Insekten nicht fehlen, steht zu erwarten. Brodie hat eine ganze Reihe abgebildet, darunter ein Laufkäfer Carabus elongatus, mehrere Buprestiden, Curculioniden, auch die räuberischen Staphyliniden mit schlankem Körper und kurzen Flügeldecken sind bereits vertreten, der Coccinellen, Chrysomeliden und anderer nicht zu gedenken.

Die meerische Kreideformation hat noch keine Käferreste geliefert, ausgenommen daß Dr. Geinitz (Charakteristik der Kreide I. Tab. 3—6.) Dicotyledonenstämme aus dem Quadersandstein von Welschhufe anführt. Das Holz soll in Quadersandstein verwandelt sein, darin Gänge und eiförmige Coprolithen (ebenfalls aus Sandstein) von 2''' Durchmesser vorkommen, die auf einen Cerambyx deuten.

6) Käfer des Tertiärgebirges. Es sind ausschließlich die jüngern Süßwasserformationen desselben, welche Insekten enthalten. Die Braunkohle des Siebengebirges bei Bonn (am Orsberge bei Erpel) hat manchen Käfer geliefert. Die Körpertheile sind öfter noch als metallisch schimmernde Blättchen vorhanden: Lucanus, Meloe, Buprestis, Cerambyx etc. zeichnen sich darunter aus. Nach Germar haben sie durchaus Aehn-

lichkeit mit den Käfern unserer Zone, die Arten schließen sich so eng an nordeuropäische und nordamerikanische an, daß es schwer hält, sichere Unterschiede zu finden. Das Braunkohlenholz ist nicht selten ganz mit dem Mist der Käferlarven erfüllt, wie z. B. auf dem Westerwalde (Tab. 24. Fig. 7.). Die Zahl der tertiären Käfer überhaupt reicht an 800, die allein im Bernstein, bei Aix und Radoboj vorkommen. Darunter scheinen die Bupresten die häufigsten Holzkäfer gewesen zu sein, während jetzt bei uns die Bostrichiden und in den Tropen die Bockkäfer (Cerambyciden) dem Holze am meisten schaden, beide aber im Tertiärgebirge noch an Zahl zurücktreten. Unter den Wasserkäfern herrschten die pflanzenfressenden Hydrophiliden vor, während die fleischfressenden Dytisciden, die heute bei uns und in den Tropen viel zahlreicher gefunden werden, entschieden zurücktreten. Unter jenen Pflanzenfressern wird sogar ein ausgestorbenes Geschlecht *Escheria* von Heer aufgestellt. Die Käferreste in den Süßwasserkalken, zumal bei Aix sind so vortrefflich erhalten, daß wir mit der Zeit eine sehr gute Kenntniß davon erhalten können. Die thierische härtere Kruste hat sich in schwarze leider nur zu bröckliche Substanz verwandelt, auf der man die Zeichnung und Gliederung öfter so gut wie bei getrockneten Exemplaren sehen kann.

Zweite Ordnung:

Grillen. Orthoptera.

Sie gehören zu den Ametabolen, denn Larve und Puppe sind dem vollkommenen Insekte fast ganz ähnlich, nur fehlen die Flügel und Flügeldecken ganz, oder es sind doch nur bei der Puppe die Anfänge vorhanden. Die Flügel sind mit vielen Nerven durchzogen, die obern außerdem fast pergamentartig. Grashüpfer, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Schaben und Ohrwürmer bilden die Haupttypen.

1) Im Kohlengebirge von Wettin bei Halle kommen Oberflügel von Blattiden vor. Prof. Germar (Münster's Beiträge V. pag. 90. Tab. 13.) hat sie ausführlich beschrieben. Die Blatta lebt mehr an trocknen als feuchten Orten (z. B. die Blatta orientalis bei unsern Bäckern), ist ein Polyphage, d. h. sie frißt alles, was ihr vorkommt. Da sie sich gern auf Schiffen einnistet, so hat sie sich weit über die Erde verbreitet. Man kennt nur Oberflügel aus den Schieferthonen, welche durch die Art ihrer Erhaltung den Fiederblättchen von Fahren so gleichen, daß sie unter dem Namen eines Fahrenkrauts Dictyopteris beschrieben sind. Indeß hat der Aderverlauf etwas sehr Bezeichnendes Tab. 25. Fig. 16: eine Hauptader läuft dem Vorderrande ziemlich parallel, von der nach vorn Nebenadern fächerförmig weggehen; eine zweite Hauptader im Grunde der ersten entspringend läuft in einem Bogen dem Hinterrande zu. Im Winkel beider zeichnet sich das sogenannte Rückenfeld aus, in welchem nur lange Adern stehen, die im Grunde der Gabel entspringen. Germar macht vier Species von einer *Blattina* (das Geschlecht nicht lebend), und glaubt auch Spuren eines Grillenflügels Acriditis carbonatus l. c. Tab. 13. Fig. 5.) gefunden zu haben, womit also der Typus der Heuschrecken beginnen würde.

Auch im Lias Englands erwähnt Brodie Blattiden und Grylliden.

2) Im lithographischen Schiefer von Solnhofen kommen zwar mehrere Orthopteren vor, allein man findet selten mehr als den Umriß, und auch diesen meist in kaum sichtbaren Spuren. Vor allen zeichnen sich die Heuschrecken (Locustiden) mit ihren vertical stehenden nur am äußersten Grunde aufliegenden Flügeldecken aus: Germar zeichnet eine *Locusta speciosa* l. c. Tab. 21. Fig. 1 u. 2. aus, deren Abdrücke gegen 5" lang werden, kleiner ist *L. prisca* Germ. l. c. Tab. 21. Fig. 3., die sehr an unsre grüne Heuschrecke (L. viridissima) erinnert. Die Größe der Flügel, welche weit über den Hinterleib herausragen, unterscheidet sie von *Phaneroptera Germari* Münst. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 2. und Tab. 13. Fig. 7. Nicht blos die Flügel, sondern namentlich auch die Größe der Hinterschenkel bezeugt den Bau der Heuschrecken. Feinere Vergleichungen mit lebenden lassen sich kaum anstellen. *Grillites dubius* Germar Münst. Beitr. V. Tab. 9. Fig. 3. und Tab. 13. Fig. 6. scheint sich dagegen durch die größere Dicke des Hinterleibes mehr an die Achetiden (wozu die Maulwurfsgrillen und das Heimchen gehören) anzuschließen. Doch sind die Hinterschenkel sehr schwach gemalt. *Chresmoda obscura* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 4. nimmt sich in der Figur abentheuerlich aus, soll aber zu den Mantiden gehören. Gewicht ist jedoch auf solche Deutung wohl nicht zu legen.

Blatta und Acheta werden auch aus der Wälderformation angeführt.

3) Im Tertiärgebirge von Radoboj, Aix, Oeningen und im Bernstein sind etwa 30 Species bekannt geworden, darunter eine Blattina, Forficula (der Ohrwurm), Locusta, Acheta, Gryllotalpa, und selbst eine nur in wärmern Gegenden lebende *Mantis* (protogaea) von Oeningen, eine andere erwähnt Serres von Aix.

Dritte Ordnung:

Immen. Hymenoptera.

(Aderflügler, Hautflügler.)

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Viele haben vier mit Adern netzförmig durchzogene Flügel, wovon die vordern viel größer sind als die hintern. Vielen fehlen die Flügel auch gänzlich, bei andern nur dem Weibchen oder den Geschlechtslosen. Ameisen, Bienen, Schlupfwespen 2c. gehören zu dieser Ordnung.

Schon im Solnhofer Schiefer gibt Germar Nov. Act. Leop. XIX. 1. Tab. 22. 18 ein ausgestorbenes Geschlecht *Apiaria antiqua*, und Münster Beiträge V. Tab. 9. Fig. 5. und Tab. 13. Fig. 10. eine A. lapidea an, welche durch ihre Form an das Bienengeschlecht erinnern soll, indeß fehlt es den Abdrücken an aller sichern Schärfe, wie wir das so oft in jenen Schiefern zu beklagen haben. Dagegen spielt die Ordnung im Tertiärgebirge eine wichtige Rolle. Vor allem sind es

die Ameisen, welche Heer in Hinsicht auf Zahl und Form so sehr auszeichnet. Männchen und Weibchen sind zur Zeit der Begattung

geflügelt, sonst ungeflügelt, wie die Geschlechtslosen. Von Oeningen und Radoboj allein 60 Arten bekannt, viele gibt es bei Air und im Bernstein, während gegenwärtig man in Europa etwa über 40 Arten kennt. Fast alle Geschlechter der Jetztzeit kommen vor, aber auch noch ein ausgestorbenes Imhoffia H. Bei Radoboj bilden sie die Mehrzahl aller Insektenreste, einzelne Steine sind ganz damit bedeckt, sogar auf einem Stück ½ Dutzend Arten durch einander (Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 25)! Man wird hier unwillkührlich an die Ameisenmasse der Tropenwälder erinnert, die in Hinsicht auf Anzahl alles Maß überschreiten, und dem Reisenden zur größten Plage werden.

Von Schlupfwespen, gegenwärtig die Hauptzahl der Hymenoptera bildend, kommt dagegen nicht viel fossil vor. Da dieselben ihre Larven hauptsächlich in Raupen legen, Schmetterlinge aber auch nur selten da sind, so kann man nach Heer die Sache dadurch erklären. Heer gibt neun Arten an. Merkwürdiger Weise kommt neben den Schlupfwespen schon das Ichneumoniden-Geschlecht Hemiteles vor, welches seine Eier in die bereits im Raupenleibe lebenden Schlupfwespenlarven legt, so daß also diese auffallende Ordnung der Dinge schon in der Vorzeit eingeleitet war. Blumenbienen, Holzbienen, namentlich auch eine Hummelart Bombus grandaevus (Radoboj), Wespen ꝛc. zeigen wenigstens, daß die Insektenwelt der unsrigen durchaus gleicht.

Vierte Ordnung:

Libellen. Neuroptera.

Sie gehören meist zu den Ametabolen mit unvollkommner Verwandlung, reichen daher wieder in die alte Zeit hinab. Ihre großen netzförmig geaderten Flügel, verbunden mit einem schlanken Leibe geben gute Unterscheidungskennzeichen. Aus dem Süßwasserkalke des Steinkohlengebirges von Coalbrookdale bildet Murchison (Sil. Syst. pag. 105) bereits einen etwa 2½" langen und gegen 1" breiten Flügel mit netzförmigen Adern ab, welcher mit nordamerikanischen Corydalisarten die nächste Verwandtschaft zeigen soll, er heißt daher Cor. Brongniarti. Von hervorstechender Wichtigkeit jedoch zeigt sich vor allen die

Familie der Libelluliden Tab. 24. Fig. 1—4. (Wasserjungfern). Mit ausgezeichneten Netzflügeln, schlankem Leibe und stark hervorquellenden Augen. Sie lieben feuchte Orte, wie Fluß- und Seeufer, und ihre dickleibigen kurzgeflügelten Larven leben im Wasser. Daher findet man diese so häufig in den Sumpfformationen des jüngern Tertiärgebirges. In den ältern Formationen dienen besonders die großen nicht selten schön gezeichneten Flügel zur Unterscheidung. Schon aus dem Lias von Cheltenham werden die drei lebenden Geschlechter Libellula, Aeschna und Agrion aufgeführt, besonders aber verdienen die Libellen (Schladenvögel der Arbeiter) von Solnhofen Auszeichnung. In der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Pappenheim finden sich aus den dortigen Schiefern Exemplare, die in Beziehung auf Erhaltung der Flügel alle Erwartungen übertreffen: man kann darin nicht blos den Verlauf der feinsten Netznerven verfolgen, sondern sogar ein bedeutender

Rest thierischer Substanz ist zurückgeblieben. Auch Münster's Zeichnung (Beitr. V. Tab. 9. Fig. 1.), von der wir Tab. 24. Fig. 1. eine Copie machten, gibt wenigstens einen Begriff von dem Nervenverlauf, wenn es der Abbildung auch bedeutend an Treue fehlt. Burmeister macht über die Nerven eine interessante Bemerkung: am Vorderflügel zieht sich von dem zweiten Hauptnerv ein kleiner Ast nach hinten, und bildet die Basis eines kleinen markirten Dreiecks; bei allen lebenden findet man in diesem Dreieck nur fünf Maschen (Tab. 24. Fig. 4.), bei fossilen dagegen sieben (Tab. 24. Fig. 3.). Nach Charpentier soll das Geschlecht mehr mit *Aeschna,* als mit Libellula stimmen. Sie übertreffen die lebenden um ein Gutes in Beziehung auf Größe.

Libellula Oeningensis Tab. 24. Fig. 8. König. Aus dem Süßwasserkalke von Oeningen. Diese in großer Zahl aber leider immer undeutlich vorkommenden Larven haben bereits Scheuchzer, Knorr und Andere abgebildet. Unsere Abbildung gehört schon zu den größern. Man kann die acht Leibesringe wenigstens hinten gut zählen, der letzte Ring endigt mit drei Stacheln, doch bleibt der mittlere stets undeutlich.

Die Termiten (Termes Linn.) sind noch merkwürdiger als die Libellen. Sie leben heute nur in den Tropen in Gesellschaften wie die Ameisen zusammen, bauen künstliche Wohnungen, und nähren sich von Pflanzenstoffen. Nach Heer erscheinen sie schon im Jura, Broderie führt sie zweifelhaft aus der Wälderbildung an, dagegen kommen sie aber in großer Auszeichnung zu Radoboj vor, Charpentier bildet von dort bereits einen *Termes pristinus* (Nov. Act. Leop. XX. 1. Tab. 23.) ab, dessen lange Flügel am Grunde die charakteristischen zwei dicken Nerven haben. Eine Art von Radoboj ist größer, als irgend eine der lebenden, ja sie sind sogar auch von Oeningen und aus dem Bernsteine bekannt.

Außer diesen kommen freilich noch viele andere vor, schon im Lias wird eine *Panorpa liasica* Mant. unterschieden, die unsern lebenden Schnabelfliegen durchaus verwandt sein soll. Jedoch besonderer Erwähnung verdienen noch die

Indusienkalke, welche in den Süßwasserkalken der Auvergne Bausteine von 6' Mächtigkeit bilden, die sich über viele Quadratmeilen erstrecken. Bosc nannte sie *Indusia tubulata* (Ann. du Mus. 1810. XV. pag. 392), und hielt sie für Larvengehäuse von Phryganea, welche sich das Thier aus allerlei fremdartigen Gegenständen zusammenklebt. Die fossilen Röhren sind etwa 14''' lang und 3''' dick, an einem Ende mit sphärischer Gränzfläche geschlossen. Andere erheben dagegen Zweifel, und allerdings kommen in den Süßwasserkalken oft hohle Röhren vor, die einen andern Ursprung haben.

Fünfte Ordnung.

Wanzen. Hemiptera.

Ametabolische Schnabelinsekten, worunter die Wanzen mit lederförmiger Substanz an der Unterhälfte der Oberflügel obenanstehen. Nach ihrer Lebensweise zerfallen sie in Wasser- und Landwanzen. Ger-

mar Nov. Act. Leop. XIX. 1. Tab. 22. Fig. 7. bildet eine *Nepa primordialis* von Solnhofen ab, die mit dem lebenden Wasserwanzengeschlecht Nepa übereinstimmen soll; *Belostomum elongatum* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 6., *Pygolampis gigantea* Germ. l. c. Tab. 22. Fig. 8., ein Waldbewohner aus der Familie der Reduviaden, hat einen länglichen schmalen Körper, und lange dünne Beine, wie ein Kanker. Ein Flügel von *Ricania hospes* Germ. l. c. Tab. 23. Fig. 18. soll auffallend an die tropischen Fulgorellen erinnern, wozu der berühmte brasilianische Laternenträger gehört. In den Wälderthonen von England werden selbst Blattläuse (Aphis Valdensis Brod.) erwähnt, und in der Tertiärzeit sind es vorzüglich prächtige Cicaden- und große Cercopisarten, welche sich auszeichnen, während die zahlreichen Wanzen den lebenden schon überaus gleich sehen.

Sechste Ordnung.

Schmetterlinge. Lepidoptera.

Erleiden unter allen die vollkommenste Verwandlung, indeß hat ihr Körper so wenig feste Masse, daß das mit ein Hauptgrund für ihr sparsames Auftreten sein mag. Bereits Schröter hat eine *Sphinx* aus dem Solnhofer Schiefer abgebildet, die Schlotheim *Sphinx Schroeteri* nannte, doch bleibt die Deutung dieses schlechten Abdruckes außerordentlich zweifelhaft, das Thier mag vielmehr zur Apiaria pag. 315 gehören. Germar beschreibt von Eichstedt eine Motte *Tineites lithophilus* (Münster's Beiträge V. Tab. 9. Fig. 8.). Bei Kehlheim hat Hr. Dr. Oberndorfer Dinge entdeckt (Tab. 24. Fig. 17.), die man wohl für Raupen nehmen könnte: es sind nicht blos Abdrücke, sondern sogar noch thierische Reste daran zu sehen. Allein die Erfunde stehen sehr vereinzelt. Selbst im Tertiärgebirge liegt nur wenig, doch nennt schon Charpentier einen Flügel von *Sphinx atavus* von Radoboj, auf dem man noch die Farben als dunkele Flecke angedeutet findet. Heer kennt bereits sieben Species von Radoboj und zwei von Oeningen, darunter haben zwei große Aehnlichkeit mit ostindischen Arten. Auch der Bernstein schließt ein.

Siebente Ordnung:

Fliegen. Diptera.

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung, und lassen sich in wohl erhaltenen Exemplaren an ihren zwei Flügeln zwar leicht erkennen, doch besteht im übrigen mit den Immen eine große typische Verwandtschaft. Die ältesten Spuren sollen im englischen Lias und im Solnhofer Schiefer vorkommen, freilich ist die *Musca lithophila* Germ. und der *Asilicus lithophilus* nicht besonders zum Ueberzeugen geeignet, dagegen finden sich im Tertiärgebirge die prachtvollsten Exemplare. Sie zerfallen in zwei große Gruppen: Mücken mit langen und Fliegen mit kurzen Fühlern. In der Jetztwelt gibt es fast sieben Mal so viel Fliegen- als Mückenformen, in der Vorwelt machen sich die Zahlenverhältnisse anders,

die Mücken herrschen vor: einmal wohl, weil sie hauptsächlich Wälder und feuchte Localitäten lieben, sodann mag auch ihre Individuenzahl, die die der Fliegen weit übertrifft, mit beigetragen haben. Sie erfüllen die Luft oft wie finstere Wolken, während die Fliegen sich mehr auf Blüthengewächsen vereinzeln. Besonders reich sind die *Bibionen* vertreten, deren Larven in der Erde leben. Heer kennt schon 35 Arten, während ganz Mitteleuropa nur 44 darbietet, ja die Gattung Bibio selbst enthält 22 fossile Species, während in Europa nur 18 vorkommen. Zwei stimmen mit der südamerikanischen Gattung Plecia, und zwei Geschlechter mit 11 Species sind sogar ausgestorben. Stechmücken, Bremsen, überhaupt Fliegen, die warmes Blut trinken, kommen noch nicht vor. Reich an Mücken und Fliegen sind namentlich auch die Bernsteine, die ganz besonders geeignet waren diese zarten Thierchen zu umhüllen.

Achte Ordnung:

Aptera. Ohnflügler.

Die Lepismiden und Poduriden mit sechs Beinen und ohne Verwandlung kommen zahlreich im Bernsteine vor, ebenso die nach ihren zahlreichen Füßen genannten *Myriapoden* (Tausendfüßer). Ihr Leib besteht wie bei den Crustaceen aus festen Ringen, allein sie athmen durch Tracheen, wie die wahren Insekten. Manche darunter gleichen ihrem äußern Habitus nach bis auf einen gewissen Grad Trilobiten (Zephronia ovalis Gray). Man unterscheidet hauptsächlich zwei Familien: Juliden jeder Körperring mit zwei Paar Beinen und Scolopendren jeder mit einem. Beide kommen im Bernstein vor. Aber Germar in Münsters Beitr. V. Tab. 9. Fig. 9. beschreibt auch einen *Geophilus proavus* von Kehlheim zu den Scolopendren gehörig. Obgleich das hintere Ende fehlt, so hat das Stück doch 78 kurze Fußpaare.

Achte Klasse.

Gliederwürmer. Annelida.

Wurmförmige gegliederte Thiere. Statt der Füße mit Borsten. Sie haben einen ausgezeichneten Blutverlauf in einem geschlossenen Systeme von Arterien und Venen. Da die meisten nur nackt sind, so findet sich von ihnen nichts erhalten: wie die Blutegel (Hirudinea), Regenwürmer (Lumbricus), oder die im Meeressande sich aufhaltenden Aphroditen, Nereisarten und Andere, wenigstens ist das, was von ihnen angegeben wird, noch zweifelhaft. Nur eine Ordnung ragt hervor, die

Tubicolae. Röhrenwürmer.

Die Thiere leben im Meerwasser auf oder in fremden Körpern, und machen sich zu ihrem Schutze eine Röhre, die sie nicht leicht verlassen. Der wurmförmige Hinterkörper gedrängt gegliedert, und in der Kopf-

gegend stehen zwei unverhältnißmäßig groß gefiederte schön gefärbte Kiemen heraus, zwischen deren Basis ein trompetenförmiger Fortsatz sich findet, der beim Hineinziehen des Thieres die Röhre wie ein Deckel schließt.

Serpula Linné. Bildet sich wie die Muscheln eine Kalkröhre mit Anwachsstreifen, welche sich auf fremden Körpern festsetzt. Im alten Gebirge bis zum Muschelkalk liegen noch sehr wenige, selbst im Lias treten sie erst sparsam auf, dagegen wird die Sache im mittlern braunen Jura plötzlich anders, alles ist mit den schmarotzenden Serpulen bedeckt, wie in den heutigen Meeren. Die Schalen gewinnen insofern an Bedeutung, doch hält es schwer sichere Merkmale aufzustellen. Lamarck hat mehrere Subgenera gemacht, die sich jedoch schwer sicherstellen lassen.

Serpula lumbricalis Tab. 24. Fig. 26. Schl. Petr. pag. 96, limax Goldf. Petr. Germ. Tab. 67. Fig. 12. Bildet einen Typus für Lamarck's *Vermilia*. Sie gleicht allerdings einer kriechenden Schnecke, die fein beginnt, sich aber in ihrem Verlaufe schnell verdickt. Auf dem Rücken erhebt sich ein vertikaler Kamm, und zur Anheftung auf den fremden Gegenstand breitet sie eine Kalkplatte aus, so daß sie ihn berührt, wie die Schnecke den Boden. Das Loch innen vollkommen rund. Im mittlern braunen Jura bedeckt sie insonders den Belemnites giganteus in zahlloser Menge, erreicht einen größten Querdurchmesser von 3/4" (grandis Goldf.). Wenn sie sich frei erhebt, so wird ihr äußerer Umriß rund. Auch in andern Formationen, wie im Lias, im obern weißen Jura bei Nattheim, ja selbst im Tertiärgebirge wiederholen sich sehr ähnliche Formen. Fanden die Röhren keine Unterlage, so krümmten sie sich, wie eine Schnecke, aber die einen links, die andern rechts, (Fig. 25.), wie es ihnen geschickt war (*convoluta* Goldf.). So lange diese Umgänge sich an einander legen, haben sie oben noch einen Kamm, zuletzt geht das Ende aber frei hinaus, und wird innen kreisrund. Diese freien Enden werden oft über 1" lang, brechen daher leicht ab.

Serpula planorbiformis Tab. 24. Fig. 37. Goldf. Petr. Germ. Tab. 68. Fig. 12. Aus den Lacunosenschichten an der Lochen bei Balingen. Gehört auch zu den einkämmigen. Wenn sie sich fest an fremde Körper anschmiegt, so bildet sie eine Scheibe mit einem gefranzten großen Limbus, und nur am Ende fehlt dieser Anhang, sobald die Röhre frei hinaustritt. Schmiegt sie sich nicht an fremde Körper, so sieht sie ganz anders aus (trochleata Goldf. l. c. 68. 13), dem Thiere werden also organische Anwüchse, wenn es dieselben braucht.

Serp. nummularia Tab. 24. Fig. 27. Schloth. Petref. pag. 97, spirulaea Lmk. Aus der subalpinischen Tertiärformation vom Kressenberg, Castell Gomberto bei Vicenza rc. Gewöhnlich eine ausgezeichnete Scheibe mit hohem Kamme, ein Ansatzpunkt am Anfang der Windung bei den Meisten vorhanden, woraus man sieht, daß die meisten links gewunden sind. Die Mündung schnürt sich zuletzt zu einem runden Loche zusammen, und verläßt dann den Umgang.

Serp. tricristata Tab. 24. Fig. 9. Goldf. Petr. Germ. Tab. 67. Fig. 6. aus dem obern Lias. Klein, hat drei Kämme und mehrere Querwülste, die stehengebliebenen Mundsäumen entsprechen. Solche

dreikämmigen setzen übrigens auch in dem mittlern braunen Jura fort (Tab. 24. Fig. 10.), wenn schon ein wenig anders aussehend (tricarinata Goldf. 68. 6), selbst im Hilsthon am Rauthenberge (Tab. 24. Fig. 11.) finden sie sich und merkwürdiger Weise immer neben den einkämmigen. Ja man kann das Verhältniß fast genau bis in die Jetztwelt verfolgen, Beweis genug, daß Veränderungen nur höchst allmälig Statt gefunden haben.

Serp. quinquangularis Tab. 24. Fig. 39. Goldf. 68. 8. Von Nattheim. Drei Kämme pflegen sich darunter auszuzeichnen, die zwei äußern werden häufig undeutlich, und durch die rohe Verkieselung entstellt. Winden sie sich ein, wie Tab. 24. Fig. 38., so treten vollends die 4ten und 5ten zurück, man glaubt dann eine ganz besondere Species zu haben.

Serp. tetragona Tab. 24. Fig. 12 u. 13. Sw. Min. Conch. Tab. 599. aus dem obern braunen Jura, besonders mit Belemnites giganteus und Amm. Parkinsoni. Klein, eine ausgezeichnete viereckige Mündung, anfangs auf das verschiedenste gewunden, flach, trochusartig, oder auch gar nicht, das Ende streckt sich grade aus, daher findet man so häufig abgebrochene grade Stücke. Dieser Typus setzt ausgezeichnet in die weiße Kreide fort, wird nur größer, S. articulata Tab. 24. Fig. 14. Sw. Hier kommen dann weiter 5—7 kantige von bedeutender Größe vor.

Serp. omphalodes Tab. 24. Fig. 15. Goldf. Petr. Germ. 67. 3. Aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Sie sind klein, sitzen mit einer Seite fest auf, haben scharfe Anwachsstreifen, und winden sich stark spiralförmig. Solche Schälchen bildet Murchison als Spirorbis Lewesii bereits aus dem mittlern Uebergangsgebirge ab. Sie finden sich im Kohlenkalk bis in den Muschelkalk (S. valvata Goldf. im Muschelkalke nicht selten), und erinnern lebhaft an die kleine so häufig auf Seepflanzen sitzende S. spirorbis Linn. (*Spirorbis nautiloides* Lmk.), so daß also die Faunen der ältesten Formation schon heutige Typen andeuten.

Serp. gordialis Tab. 24. Fig. 18—24. Schloth. Petref. pag. 96. Ihre Röhre wird mehrere Fuß lang, ist drehrund und windet sich in den mannigfaltigsten Formen. Fein wie ein dünner Draht fangen sie an, erlangen aber im Verlauf die Dicke eines starken Bindfadens. Da sie sich jedoch meist zu Knäueln häufen, so läßt sich das Anwachsen schwer nachweisen. Das Thier nahm nur den obern Theil der Röhre ein, weil ihm die hintern Stücke zu eng wurden. Jura und Kreide haben die Hauptformen. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, daß die Unzahl von Modificationen alle der gleichen Species angehören, doch darf man es kaum wagen, sie zu trennen. Die ersten größern Formen finde ich im mittlern braunen Jura mit den Sternkorallen. Kann man sie auch nicht in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen, so doch aus der Gruppirung schließen, daß die feinsten Fäden die Anfänge der dicksten sein müssen Tab. 24. Fig. 19—21. Es ist flaccida Goldf. 69. 6. Auffallend regelmäßig zeigt sich zuweilen eine scheibenförmige Aufwickelung Tab. 24. Fig. 24., Martini (Conchylien-Kabinet I. Tab. 3. Fig. 20 ε) hat ganz ähnliche unter den lebenden abgebildet. So verwirrt die Haufen auch sein mögen, so kann man sich doch oftmals fest überzeugen, daß die Stücke nur einem

einzigen Individuum angehören Tab. 24. Fig. 23. Es lassen sich dafür Beispiele von Nattheim und aus der jüngern Kreide aufführen, und immer findet sich dann an unversehrten eine Stelle mit feinem Faden, wo das Thier zu wachsen anfing. In der Kreide kommt öfter eine Art von Proliferation vor (Tab. 24. Fig. 22.): die Röhre hört plötzlich auf, und eine viel dünnere tritt aus ihrer Mündung, die dann allmälig wieder an Dicke zunimmt.

Formen nach Art der gordialis gebaut greifen zwar tief hinab, man findet sie in den Numismaliskalken und Turnerithonen des Lias, im Muschelkalke liegen etwa stricknadeldicke zolllange Röhrchen und selbst aus dem belgischen Bergkalke bildet de Koninck eine Serpula Archimedis ab. Größere Verbreitung scheinen sie aber nicht zu erreichen.

Serp. socialis Tab. 24. Fig. 28. Goldf. Petr. Germ. 69. 12. Lebt in Gesellschaft, die Röhrchen bilden daher Bündel, welche sich zu groben Maschen in einander schränken. Diese Maschen findet man aber selten, vielmehr nur die einzelnen auseinander gefallenen Bruchstücke. Kleinere Röhrchen laufen neben den größern, wie man namentlich an den Löchern auf dem Querschnitte sieht. Die größten Röhren liegen im obern braunen Jura außerordentlich häufig. Kleiner sind sie bereits in der Kreideformation, aus der sie schon Parkinson (Org. Rem. III. Tab. 7. Fig. 2.) abbildet. Unsere Tab. 24. Fig. 29. stammt vom Salzberge bei Quedlinburg. Endlich noch feinlöcheriger kommt sie lebend als *S. filograna* vor, woraus Berkeley ein besonderes Geschlecht Filograna gemacht hat. Wieder ein treffliches Beispiel, wie Formentypen aus alter Zeit bis heute sich erhalten haben.

Die Gränzen der Serpulitenschalen sind oft schwer mit Sicherheit zu ziehen. Auf der einen Seite kann man abgebrochene kurze grade Röhren leicht mit Dentalium verwechseln, auf der andern Seite gibt es kein ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal von V*ermetus*. Letztere werden bis in die neueste Zeit hinein immer mit Serpula verwechselt. So ist *Serpula intorta* Tab. 24. Fig. 33. aus der Subappeninenformation ein Vermetus, sie ist rechts gewunden. Ebenso die dicke *S. polythalamia* Tab. 24. Fig. 32., ebendaher, deren Thier sich durch zierliche Querscheidewände stets aus der Schale hebt.

Terebella nennt Cuvier Thiere, die sich aus Muscheln und Sand Röhren zusammenkleben. Aehnlich macht es auch Lamarck's Pectinaria. Auf den Schwämmen des mittlern weißen Jura kommen mehrere Zolllange Röhrchen vor, die aus Kalksand zusammengeklebt zu sein scheinen. Die brüchige Masse sieht Kalktuffartig aus. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 71. Fig. 16.) hat sie als *Ter. lapilloides* abgebildet, die unsrige Tab. 24. Fig. 30. sieht ganz gleich aus, und stammt von der Alp. Auch das Geschlecht *Sabella* ist damit zu vergleichen.

Andere Tubicoleen bohren sich im Schlamme und Sande Gänge. Man findet nun zwar in vielen Gebirgen ausgezeichnete schlangenförmige Röhren, von Federkiel- bis Armdicke, in welchen sich sogenannte stängliche Absonderungen durch Ausfüllung erzeugen, die beim Schlage herausfallen. Allein von Struktur ist nichts zu sehen, es bleibt daher immer eine gewagte Sache, solche Produkte zu klassificiren. Andere bohren

Muscheln an: so findet man oft in Belemniten röhrenförmige Gänge, fein und grob. Hr. v. Hagenow hat einige davon *Talpina* genannt, sie sind Petref. Deutschl. Tab. 28. Fig. 1. und Tab. 30. Fig. 37. abgebildet. Nicht minder problematisch bleibt bis heute die

Lumbricaria Tab. 24. Fig. 34. So nannte Goldfuß jene bekannten wurmförmigen Dinge im Solnhofer Schiefer, die schon Bajer und Knorr (Merkwürd. I. Tab. 12.) gut abgebildet haben, und die Schlotheim bereits ***Lumbricites*** nannte. Man pflegt unter diesem Namen die verschiedensten Dinge zu begreifen, daher denn auch die verschiedenen Ansichten. Ein Theil derselben sind entschieden Gedärme von Fischen (Cololithen, Coprolithen) Tab. 24. Fig. 31. Diese zeigen innen eine perlgraue steinmarkartige Masse, worin auch wohl, wie das Goldfuß schon richtig erkannte, Bruchstücke von unverdauten Thierresten liegen. Sie werden nur wenige Zoll lang, und krümmen sich meist plötzlich und stark, ihre Dicke etwa wie ein Rabenfederkiel und drüber. Die Analyse wird phosphorsauren Kalk darin geben. Sie finden sich in großer Zahl, öfter noch zwischen den Rippen der Fische in ihrer natürlichen Lage. Ganz andere Dinge waren die langen

Lumb. intestinum Tab. 24. Fig. 34. Goldf. Petr. Germ. Tab. 66. Fig. 1. Sie bestehen aus Kalkspath, der auf seiner Oberfläche ein feinkörniges Aussehen hat, und gleichen allerdings einem dünnen Darm, namentlich auch in Hinsicht der vielen Einschnürungen. Allein schon abgesehen von allen andern sind sie für Fischdärme viel zu lang. Wenn sie in Knäueln zusammengewickelt daliegen, kann man sie zwar nicht mit Sicherheit messen, allein man findet doch meist nur einen Anfang und ein Ende, woraus man schließen darf, daß sie gewöhnlich blos ein Individuum bilden. Der stärkste, welcher mir vorkam, ist über 2''' dick, und 20" lang. Von diesem kann man dann etwa bis auf 1/3''' Dicke alle möglichen Zwischenstufen verfolgen. Wer anders Species unterscheiden will, der mag sechs machen, die von 1/3''' zu 1/3''' zunehmen. Beim ersten Anblick läßt sich zwar eine Aehnlichkeit mit Serpula gordialis nicht verkennen, indessen sind sie in allen ihren Theilen gleich dick, was bei Serpula nicht sein kann. Goldfuß hält sie daher für nackte Ringelwürmer, wie ***Nemertes***, die zwischen Steinen im Meere lebt, und ebenfalls mehrere Fuß lang wird. Anderer Meinungen nicht zu gedenken. Sie finden sich nicht blos in Bayern, sondern auch in Schwaben, aber stets in den gleichen Kalkplatten.

Lumb. filaria Tab. 24. Fig. 35. Goldf. l. c. Tab. 66. Fig. 6. Solnhofen. Sie gleicht einem verwirrten Knäuel von feinem Zwirnsfaden, der gewöhnlich aus weißer sogenannter Montmilch besteht, mit einem oder mehreren ausgezeichneten Längsstreifen, so daß der Faden aus mehreren Trümmern zusammengesetzt erscheint (conjugata Goldf. 66. 5), einzelne Punkte, Nadelstichen gleichend, sind nicht constant. Bald läuft nur ein Faden, bald laufen mehrere neben einander fort, und machen gemeinsame Schlingungen. Immer sieht man an einem Stück mehrere Enden, so daß die Haufen aus vielen Individuen bestehen. Der zarte Bau so feiner Organe zeigt, wie viel sich in jenem Schiefer erhalten konnte, denn offenbar haben die Thiere nur wenige feste Bestandtheile

gehabt. Man dürfte daher wohl die Originale davon unter den Entozoen vermuthen, da die *Filaria* und andere in den Krebsen lebende Entozoen viel äußere Aehnlichkeit darbieten.

Hirudella angusta Münst. Beitr. V. Tab. 1. Fig. 5. Von Kehlheim. Die Zeichnung beweist eigentlich wenig, doch glaubt Münster darin ein Thier aus der Familie der Blutegel wieder zu erkennen. Ich habe Tab. 24. Fig. 36. etwas Aehnliches von Solnhofen abgebildet, hier fällt nicht blos die Form, sondern die überaus bestimmte Ringelung auf, das Ganze gleicht aber mehr einem getrockneten Regenwurme, als einem Blutegel.

Wir sind hier am Ende der Gliederthiere auf einem Gebiete angelangt, wo von fester Beobachtung nicht mehr die Rede sein kann. Indeß verdienen doch solche Aehnlichkeiten nicht ganz mißachtet zu werden. So führt Murchison (Silur. Syst. Tab. 27.) aus den Cambrian Rocks, wo es sonst an organischen Resten noch ganz fehlt, einen Nereites Cambrensis, Nemertites Olivantii und Myrianites Macleayii an. Die Zeichnungen scheinen manches Auffallende zu haben, allein ein solcher Aufwand von Namen war unnöthig, denn wahrscheinlich wiegen solche Dinge nicht mehr, als etwa die vermeintlichen Schlangen, welche Schmidt in Leonhard's mineral. Taschenbuch 1807 Tab. 1. aus der Grauwacke von Dillenburg, oder Walch Merkw. III. Tab. 11. aus dem Muschelkalke von Jena abbildete. Es mag dazu Organisches mit beigetragen haben, allein so lange die Struktur fehlt, fehlt für die Vergleichung jeder feste Anhaltspunkt. Dieser Uebelstand wird bei der folgenden Thierklasse wieder ganz gehoben, weil wir es da mit festen Muscheln zu thun bekommen. Daher zogen auch diese von jeher in besonderem Grade die Augen auf sich, und lieferten für die Gebirgseintheilung die festesten Handhaben.

C) Schalthiere.

Symmetrische und unsymmetrische Schnecken und Muscheln.

Sie umfassen ein großes Gebiet von Formen, die besonders ihren Wohnsitz im Meere aufgeschlagen haben: von nackten und beschalten kennt man fossile Ueberbleibsel. Die Haut der Thiere nennt man Mantel, derselbe sondert aus Drüsen kohlensauren Kalk ab, welcher mit thierischem Schleim gemischt ein festes Gehäuse bildet, in welches die Thiere sich ganz oder doch zum Theil zurückziehen können. Die periodische Vergrößerung der Schale kann man auf der convexen Außenseite an den Anwachslinien verfolgen. Die Schalenbewohner sind zum Theil so hoch organisirt, daß sie über den Gliederthieren stehen. Cuvier vereinigte alle als

Neunte Klasse:

Weichthiere. Mollusca.

Nur wenige leben auf dem Lande und athmen durch Lungen, die meisten athmen im Wasser durch Kiemen. Je nachdem sie aber dem Salz-, Brak- und Süßwasser, den Küsten oder der Hochsee angehören, nehmen sie Merkmale an, die für die Theilung der Formation von Belang werden können. Da die ältesten Ablagerungen Meeresbildungen waren, so finden wir ihre Schalen schon in den ersten Schichten, welche lebendige Geschöpfe aufweisen. In der Jetztwelt unterscheidet man folgende sieben Ordnungen:

I. Mit deutlichem Kopfe und freiem Munde:

Erste Ordnung: *Cephalopoda*, Kopffüßer. Kopf mit fleischigen Armen umgeben.
Zweite Ordnung: *Pteropoda*, Flossenfüßer. Der Mantel erweitert sich jederseits zu einer flügelförmigen Flosse.
Dritte Ordnung: *Heteropoda*, Kielfüßer. Nur ein flossenförmiger Ruderfuß mitten längs des Bauches.
Vierte Ordnung *Gasteropoda*, Bauchfüßer. Kriechen auf der fleischigen Sohle des Bauches.

II. Ohne Kopf.

Fünfte Ordnung: *Brachiopoda*, Armfüßer. Jederseits ein franziger Arm, zwischen denen der Mund liegt.
Sechste Ordnung: *Conchifera*, Muschelthiere. Zwischen den zwei großen Mantellappen tritt ein fleischiger Fuß hervor.
Siebente Ordnung: *Tunicata*, Mantelthiere. Ein knorpeliger oder lederartiger Mantel mit zwei Oeffnungen für Mund und After.

Für den Petrefaktologen sind vorzugsweise davon vier Ordnungen wichtig, die wir nach der Form der Schale folgendermaßen eintheilen:

a) Symmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene in eine linke und rechte Hälfte theilen lassen:
   1) symmetrisch Einschalige (Cephalopoden), deren Schale meist zierlich gekammert ist.
   2) Symmetrisch Zweischalige (Brachiopoden), die innen ein überaus wichtiges Knochengerüst haben.

b) Unsymmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene nicht halbiren lassen:
   3) Unsymmetrisch Einschalige (Gasteropoden), ihre Schale windet sich in excentrischer Spirale (Schneckenlinie).
   4) Unsymmetrisch Zweischalige (Conchiferen), keine der beiden Schalen halbirbar.

Die Symmetrischen lieben vorzugsweise die Hochsee, oder den tiefen Meeresgrund (Terebrateln), dieß mag mit eine Ursache sein, warum in

der Vorwelt die symmetrischen Formen so vorzugsweise sich entwickelt haben, daß das Lebende dagegen nur ein Verschwindendes ausmacht. Wer schlagende Beispiele für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit sucht, findet sie hier in großer Fülle und wunderbarer Mannigfaltigkeit.

Erste Ordnung:

Cephalopoda, Kopffüßer.

Sie sind getrennten Geschlechts, und die nackten in der Jetztwelt bei weitem vorherrschender als die mit Schalenhülle. Am getrennten Kopfe treten die Augen groß hervor, und der Mund enthält zwei hornige schnabelartige Kiefer, um welche die fleischigen Arme einen Kreis bilden. Die Kiemen liegen in einem Sacke, zu welchem drei Eingänge führen: mit den äußern athmen sie das Wasser ein, mit dem mittlern, welcher in einen Trichter sich verlängert, stoßen sie das geathmete Wasser so heftig aus, daß sie sich durch den Gegendruck des Strahls pfeilschnell rückwärts bewegen können. Viele leben zeitweis gesellig, und kommen dann in ungeheuren Schaaren an die Küsten, daraus erklären sich die Berge von Ueberresten, welche sich in den verschiedenen Formationen finden. In meiner „Petrefaktenkunde Deutschlands" Tübingen 1846—49 habe ich sie ausführlich abgehandelt. Da sie schon in die ältesten Formationen hinabgehen, so liefern sie für die Sonderung der Schichten eine wichtige Handhabe.

Wir wollen sie in drei Haufen zerfällen:

A. *Dibranchiata* mit zwei Kiemen, und meist ohne äußere Schale, aber oft mit einem innern Muschelstück. Die Arme haben Saugnäpfe. Eine Dintenblase.

B. *Tetrabranchiata* mit vier Kiemen, einer äußern Schale und viel Armen ohne Saugnäpfe. Keine Dintenblase.

C. *Belemnea* stehen zwischen den beiden mitten inne, doch wird ihr Verständniß am leichtesten gemacht, wenn man sie am Ende abhandelt, da wir in der Jetztwelt keine bestimmten Analoga mehr finden. Sie haben ebenfalls keinen Dintenbeutel.

A. *Cephalopoda dibranchiata.*

Sie sind zwar nackt, allein in ihrem Mantel häuft sich so viel Kalk an, daß sich davon oft ein kenntlicher Niederschlag mit seiner Struktur im Schiefer findet. Alle haben einen Dintenbeutel, der in den Hals des ringsgeschlossenen Trichters mündet. Diese Dinte, reich an Kohlenstoff, hat sich in manchen Schichten vortrefflich erhalten, sie ist noch so schwarz, daß sie die feinste Tusche liefert. Die Arme sind mit Saugnäpfen versehen, mit welchen sie ihre Beute um so sicherer fassen, daran sitzen auch zuweilen Haken von Hornsubstanz, die man bei fossilen mehrmals gefunden hat. Da die Thiere von Krebs- und Muschelschalen leben, die sie mit ihren hornigen Schnäbeln zerbeißen, so erkennt man nicht selten

auch noch den Inhalt des Magens. Das wichtigste Organ bleibt jedoch für uns der Schulp, ein kalkiges oder horniges Schalenstück, welches in einer besondern Kapsel in der Rückenhaut seinen Sitz hat. Es setzt der Verwesung den meisten Widerstand entgegen. Dibranchiatenreste treten zuerst im mittlern Lias auf.

I. *Octopoden*. Mit acht gleichlangen Armen um den Mund, die eine außerordentliche Länge erreichen, während der Leib einer runden Blase gleicht. *Octopus*, der berühmte Polyp des Aristoteles, hat nicht einmal ein Schalenstück im Rücken, und auch nur eine kleine Dintenblase. Leben einsam (ein Männchen und Weibchen) in Felsenklüften, sind aber kühne und gefräßige Räuber, denn ganze Haufen von Muschelstücken, Krebsschalen und Fischgräten verrathen das Nest. Der *O. vulgaris* von der Normannischen Küste, einer großen Spinne gleich, spannt mit seinen Armen zehn Fuß, während Körper und Kopf noch nicht einen Fuß Länge erreichen. Obgleich nur ein weicher schlotteriger Fleischklumpen, so ruht doch darin eine Kraft, welche seit jeher die Bewunderung auf sich zog. Plinius hist. nat. 9, 8. läßt einen solchen, dessen 30 Fuß lange Arme man nicht umklammern konnte, zu Carteja an der Meerenge von Gibraltar ans Land spatzieren, um die Fischteiche zu plündern. Erlogen kann die Sache kaum sein, weil man zu Rom ein Stück von 700 ℔ schwer davon aufbewahrte. Ja Montfort, welcher mit Vorliebe, aber auch Leichtgläubigkeit diesen Gegenstand behandelt, bildet eine Votivtafel aus der St. Thomaskapelle zu St. Malo ab (Buffon de Sonnini Moll. tom. II. pag. 271), wo ein solcher Riesenpolyp ein ganzes Sklavenschiff in den Grund zu ziehen droht. Der Sagen von den Kraken gar nicht zu erwähnen. Fossil kennt man den Octopus nicht, er war freilich dazu am wenigsten geeignet. *Argonauta argo* Linn. (Papiernautilus) ist ein Achtfüßer mit dünner spröder Schale, ohne Kammern, symmetrisch, spiral gewunden, und wellig gebuchtet, so daß die Ausfüllungen ähnliche Rippung zeigen wie die Außenseite der Schale. Lange hat man gemeint, der Cephalopode darin habe sich dieser Schale nur bemächtigt, schon Mutian sagte dem Plinius (hist. nat. 9, 49), daß im Propontis ein Segelfisch lebe, der sich in eine Muschel setze, um sich mit Schiffen zu vergnügen. Bei stiller See senke er die Flügelfüße herab, und schlage damit, wie mit Rudern. Wenn aber ein günstiger Wind einlade, so strecke er sie als Steuerruder aus, indem er die Mundscheibe der Luft entgegenbreite. Daher gieng im Alterthum die Fabel, daß der Mensch von ihm das Schiffen abgesehen habe, und Aristoteles nannte ihn gradezu Nautilus (Schiffer), doch wird jetzt dieser Name seit Belon fälschlich einem andern Thiere übertragen. Das Thier gehört entschieden zu der Schale. Eine Species lebt im Mittelmeer (Argo), eine andere in Indien (hians), wie die dünne zerbrechliche Schale andeutet, stets auf der Hochsee und nicht an den Küsten. Im jüngern und mittlern Tertiärgebirge Italiens kommt eine fossil vor, die der indischen näher steht, als der jetzt dort lebenden, auch aus Podolien wird eine Species erwähnt.

II. *Decapoden* mit zehn Armen, von denen zwei größer sind als die übrigen (man sagt acht Füße und zwei Arme). Auf dem Rücken befindet sich frei in einer häutigen Kapsel ein Knochen, horniger oder

kalkiger Natur. Der Dintenbeutel größer als bei Octopoden. Viele Species stellen sich im Frühjahr an den Meeresküsten in ungeheuren Schaaren ein, wo sie von Delphinen und Albatrossen wegen ihres schmackhaften Fleisches verfolgt werden.

1. *Saepia* Arist. Tab. 25. Fig. 2.

Ein kräftiges Thier, das einzige Geschlecht mit complicirtem kalkigem Schulpe (Säpienknochen), die an manchen Küsten in Masse angespült werden, und im Handel als „weißes Fischbein" vorkommen. An diesen Schulpen (Tab. 25. Fig. 1.) muß man vier Stücke unterscheiden: a) das Schild (bouclier) bildet die Rückenseite und besteht aus zwei Schichten spröder Kalkmasse, die durch eine Hornlamelle von einander getrennt werden. Das untere Ende geht in einem zierlichen Stachel aus, welchen man mit einer Belemnitenscheide zu vergleichen pflegt; b) der Bauch besteht aus zarten Kalkschichten, welche den größten Theil der concaven Schildmulde einnehmen. Man zählt bei alten über 200, zwischen welchen labyrinthisch gewundene Säulenreihen stehen, die das Ganze federleicht machen; c) die Gabel bildet einen schmalen parabolischen Streif, der ebenfalls aus übereinander gepackten Schichten besteht, die ihre obern Enden den untern der Bauchschichten zukehren; d) die Horndecke scheint unten nur zum Schutze des Stachels da zu sein. Der Schulp steckt auf dem Rücken des Thieres frei in der Haut, öfter bricht sogar der Stachel unten durch die Haut durch. Der Körper des Thieres ist plump und längs der Seiten geht ein schmaler Flossenstreif hinab. *Saepia officinalis* kommt mit dem Eintritt des Frühlings in großen Zügen an unsern Küsten an, Körper ohne Kopf und Schulp flottiren dann in großer Menge auf dem Meere, weil die Delphine ihnen hauptsächlich den Kopf abbeißen, der Körper mit den kalkigen Knochen und der schwarzen Dinte mag ihnen nicht schmecken. Fossil kennt man dagegen nur wenige. Doch liegen im Grobkalke bei Paris riesige Stacheln, die Cuvier schon richtig deutete; Deshayes Coq. foss. Tab. 101. Fig. 7—9. hat daher die Hauptspecies *Saepia Cuvieri* genannt. Man findet meist nur die riesigen Stacheln Tab. 25. Fig. 3, welche auf sehr große Thiere hinweisen, wie sie in unsern Breiten nicht mehr vorkommen. *Saepia hastiformis* nannte Rüppel Schulpe, die man oft zu Solnhofen findet, schon Knorr I. Tab. 22. Fig. 2. hat sie abgebildet. Das Schild scheint mehr hornig als kalkig, erweitert sich unten spathelförmig, allein es fehlt jede Andeutung eines Stachels, der doch wegen seiner Festigkeit am besten erhalten sein sollte. Daher bleibt die Stellung noch zweifelhaft. Auch vom Mantel findet man noch Spuren (Petrefaktenk. Tab. 32. Fig. 1.). Die längsten Schulpe sollen nach Münster gegen 1½' erreichen.

2. *Loligo* Plin.

Der hornige Schulp hat eine Feder- oder Lanzenform. Sein Kiel wölbt sich auf der Rückenseite convex, beginnt unten fein, und wird nach oben immer breiter. Ein Mittelfeld zieht sich zu beiden Seiten des Kieles hinauf, die Flügel reichen aber nie ganz zum Oberende. Die

Thiere haben zwar noch ganz den typischen Bau der Saepien, allein der Körper ist schlanker, und die breiten Flossen finden sich nur am Hinterende. Die Dinte im Dintenbeutel zieht sich mehr ins Roth. Das französische Volk nennt die Thiere Calmar (verstümmelt aus Calamarium, Dintenzeug), weil sich in ihnen nicht blos Dinte, sondern auch eine Feder finde. Die lebenden Loligineen haben nur schmale Federn, man kennt solche zwar noch nicht fossil, sie werden sich aber im Tertiärgebirge gewiß auch finden. Dagegen kommen im Posidonien- und Solnhoferschiefer höchst eigenthümliche Hornschulpe mit Dintenbeuteln ꝛc. vor, die zwar unter den lebenden Loligineen ihre einzigen Analoga finden, aber doch wesentlich von allen bekannten abweichen. Man kann sie in folgende drei Gruppen theilen:

a) Spathelförmige Loliginiten mit dickem Kiel, *Crassicarinati*.

Ihre Schulpe haben noch das federförmige Aussehen der lebenden, aber die Flügel sind schon viel breiter, und dehnen sich überdieß an der Unterhälfte noch spathelförmig aus, das erinnert stark an die Saepia hastiformis von Solnhofen. Nur mit Mühe und Unsicherheit kann man mehrere bestimmte Schichten unterscheiden, was auf einen kräftigern Bau als bei lebenden hindeutet. Selten findet man damit einen Dintenbeutel oder Spuren vom Thier, wie noch heute die Federn der lebenden vereinzelt im Meere herumschwimmen. *Teudopsis* Desl. und *Beloteuthis* Münst. gehören hierhin. Im Posidonienschiefer des Lias ziemlich häufig, in Frankreich findet man sie auch im braunen Jura, und aus dem Solnhofer Schiefer kenne ich nur eine einzige Feder in der reichen Sammlung des Hrn. Heberlein zu Pappenheim.

Loliginites Schübleri Tab. 25. Fig. 4. Petref. Tab. 32. Fig. 15. Der dicke Kiel endigt oben in einer markirten rundlichen Spitze, die man wegen ihrer Dünne mit Sorgfalt von dem Gestein entblößen muß. Er ist unter allen Liassischen der schmalste. Es kommen Abänderungen vor, die nur aus einer schwarzen kohligen Schicht bestehen. Die meisten zeigen jedoch viel Streifung. Münster hat aus ihm mehrere Species gemacht. *Loliginites subcostatus* Petref. Tab. 32. Fig. 7. Er wird trotz seiner großen Aehnlichkeit viel breiter, und auf dem Mittelfelde zeichnen sich grobe Längsstreifen aus, die in feinen Rippen hervortreten, und sich mit den Anwachslinien kreuzen. Wo die Flügel sich vom Mittelfelde trennen, machen die Anwachsstreifen eine starke Biegung. Es kommen riesige Exemplare von 16″ Länge, 8″ Breite vor, deren Kiel über 2‴ dick und auf der Bauchseite einer Dachrinne von ½″ Breite gleicht.

b) Parabolische Loliginiten mit feinem Kiel, *Tenuicarinati*.

Der hornige Schulp lamellös dünn, von parabolischem Umriß, welcher durch den fadenförmigen, aber sehr markirten, zur Rückenseite hin convexen Kiel halbirt wird. Auf der braunen Hornsubstanz Tab. 25. Fig. 11. kann man sehr deutlich dreierlei Felder unterscheiden: ein glattes oder doch nur undeutlich gestreiftes Mittelfeld; jederseits ein Feld mit Hyperbelstreifen, die sich nach oben öffnen; endlich die Flügel mit graden schief nach außen gehenden Streifen. Am Unterrande ist der Schulp nur wenig verletzt, und zeigt sich hier meist in seinem natürlichen

Umriß, dagegen verengt er sich oben nicht, sondern wird wie eine Parabel immer breiter, aber auch feiner, so daß er sich verliert, ohne daß man das Ende sicher wahrnehmen kann. Die Hyperbelstreifung kann man am weitesten hinauf verfolgen. Auf der Vorderseite des Schulpes findet sich fast bei allen ein von Dinte strotzender Dintenbeutel, sein nach oben gekehrter Hals zeigt, daß er noch die natürliche Lage, wie im Thier, einnimmt. Das Thier übertraf in Hinsicht auf Menge und Schwärze der Dinte selbst noch die lebenden Säpien. Vom Mantel des Thieres zeigt sich noch eine gelblich weiße, oft Kartenblatt dicke Schicht, in den Umgebungen der Dintenblase namentlich aber am Oberende des Schulps. Man sieht darin noch die deutlichen Querstreifen von der Muskelfaser, von Armen und Kopf aber nie etwas. Die zähe Muskelfaser des Mantels muß viele Kalktheile enthalten haben, welche sich bei der Verwesung niederschlugen, und ein Bild von der organischen Form zurückließen. Oft sieht man noch die Dinte, wenn sie aus dem Beutel auslief, im Kiemensacke zwischen Muskel und Schulp zusammengehalten und zu einer Schicht ausgebreitet. Unter dem Dintenbeutel liegt nicht selten auch der Magen, welchen man an seinem Inhalt erkennt, Schuppen von Ptycholepis Bollensis pag. 203. und Gräten von Leptolepis Bronnii pag. 222. kann man darin noch unterscheiden, woraus mit Sicherheit auf ihre Nahrung geschlossen werden darf. Man findet nur im Lias.

Diese Schulpe haben bis jetzt manche Mißbeutung erfahren. Obgleich man gestehen muß, daß sie außerordentlich von lebenden Loligoarten abweichen, so müssen dennoch hier ihre nächsten Verwandten sein. Münster hat die fränkische zuerst als *Onychoteuthis prisca* aufgeführt, allein von Krallen hat sich nie etwas bei ihnen gefunden. Noch fehlerhafter war aber die Agassiz'sche Auffassung, der sie für Anhänge von Belemniten erklärte (Bronn's Jahrbuch 1835. pag. 168.). Diese Ansicht wurde schnell von Voltz, d'Orbigny und andern aufgegriffen, man nannte die Schulpe *Belemnosepia*, *Belopeltis* etc. Owen glaubte sogar die Sache durch einen neuen Fund (Phil. Transact. 1844. pag. 65.) im obern braunen Jura über allen Zweifel erhoben zu haben, denn er weist nicht blos den vermeintlich zum Belemniten gehörigen Schulp, sondern das Belemnitenthier mit den Belemniten selbst nach. Doch alle diese Deutungen haben sich als nichtig bewiesen Graf Münster bildet (Beiträge VI.) viele als *Geoteuthis* ab.

Loliginites Bollensis Tab. 25. Fig. 11., Zieten 25. 5—7, Petref. Tab. 32. Fig. 11—13. und Tab. 33. Fig. 1—5. Aus dem Lias ε auch wohl noch etwas tiefer in Schwaben, Franken und England. Die Hyperbelstreifen bilden das wichtigste specifische Merkmal, sie ziehen sich sehr deutlich in zwei markirten Streifen hinab. Der Dintenbeutel fehlt nur höchst selten, und liegt immer auf der Bauchseite des Schulpes, so daß der Schulp ihn deckt. Wenn der Dintenbeutel oben liegt, so versteckt sich der Schulp öfter so im Schiefer, daß man ihn nur schlecht herausschaffen kann. Doch kommen auch isolirte Dintenbeutel vor, die aber wahrscheinlich nicht immer zum Bollensis gehören. Die Muskelstreifen des Mantels erkennt man besonders an dem Oberende gut, während auf der Schulpfläche selbst nicht die Spur zu bemerken ist, Beweis genug, daß auf dem Rücken des Schulpes das Thier keine bedeutenden Muskel-

fasern hatte. Nach ihrer schmalern oder breitern Form lassen sich zwar eine ganze Reihe von Varietäten unterscheiden, die aber keinen festen Anhaltspunkt geben. Die Exemplare können über 1' Länge erreichen.

Loliginites simplex Petref. Tab. 33. Fig. 6—7. Ihm fehlen die Hyperbelstreifen gänzlich, die Anwachsstreifen biegen sich an dieser Stelle nur wenig. Sie sind im Verhältniß viel breiter als die vorigen. Der Dintenbeutel scheint einen engern Hals zu haben, und unter ihm findet man oft die Stelle des Magens, eine rundliche Erhabenheit, in welcher die schönsten Regenbogenfarben erglänzen, die wahrscheinlich Reste feiner Häute sind.

Loliginites coriaceus Petref. Tab. 34. Fig. 5—8. Viel schmaler als Bollensis, den braunen Schulp findet man hauptsächlich nur am Unterrande mit sehr deutlichen Seitenstreifen, die Hyperbeln sind dagegen äußerst klein und undeutlich. Nach oben läßt sich das Braune des Schulpes kaum verfolgen, statt dessen stellt sich eine ausgezeichnete graue leberartige Schicht ein, über deren Deutung man in Verlegenheit kommt, sie scheint zu glatt, als daß man sie für den Mantelüberrest des Thieres halten könnte, und doch bildet sie einen Sack, in welchem der Dintenbeutel liegt. Auch sind die äußern Ränder runzelig, als wären sie die Umrisse eines schlanken vertrockneten Thieres. Fast alle haben tief unten einen Magen mit Inhalt, und außerdem liegen auf dem Leder feine Hautflitter mit feiner Strukturzeichnung. Vielleicht sieht man auch noch Anzeichen der Flossen. Die Schulpe werden etwa 9" lang und 2" breit, und sind grade nicht häufig.

Loliginites sagittatus Petrefaktenk. Tab. 35. Fig. 1 u. 2. Eine vierte sehr ausgezeichnete Form, der braune Hornschulp außerordentlich dünn und schmal, sein quergestreiftes Mittelfeld bildet ein langgezogenes sehr spitzwinkliges Dreieck, getheilt durch die feine Kiellinie. Am Unterrande bilden die Flügel einen eiförmigen Anhang. Fast niemals fehlen die weißgrauen Rudimente des Mantels mit sehr deutlicher Querstreifung, die noch ganz der Streifung der Muskelfaser von lebenden entspricht. Besonders schön im Lias ε bei Frittlingen ohnweit Rottweil.

Tenuicarinaten fehlen auch dem Solnhofer Schiefer nicht, sie kommen dort noch weit größer als im Lias vor. So gehört wahrscheinlich auch Acanthoteuthis gigantea Münster Beitr. VII. Tab. 8. hierhin, die der Abbildung zu Folge gegen 2½' lang und 10" breit wurde. Die Streifen der Hautreste sind hier häufig so dick, daß sie den feinen Schulp stark verdecken.

c) Pfeilförmige Loliginiten, *Hastiformes*.

Ihre Schulpe kommen im Solnhofer Schiefer vor, und werden daselbst Spieße genannt: sie haben einen starken Mittelkiel, das Mittelfeld ist oben am breitesten, und verengt sich nach unten, wie ein Spieß Tab. 25. Fig. 5, indeß erweitert es sich endlich zu einer Dute. Die Ränder der Mittelfelder verdicken sich ein wenig. Unter den lebenden haben die Calmars Flèches des Blainville einen ganz ähnlichen innern Schulp, zu diesen gehört unter andern der Loligo sagitta Tab. 25. Fig. 14. Lmk., welcher im nördlichen atlantischen Ocean in ungeheuren

Bänken einherzieht, und woraus d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Ommastrephes* (Augendreher) gemacht hat. Rüppel hat zuerst diese fossilen Schulpe glücklicher gedeutet, als mancher seiner Nachfolger, sonst würden Namen wie Onychoteuthis, Acanthoteuthis etc. auf sie nicht übergetragen sein. Denn es ist zur Zeit unter den fossilen Schulpen der Juraperiode keiner bekannt, der in Beziehung auf seine Knochen schlagendere Aehnlichkeit mit lebenden hätte, als dieser.

Loliginites priscus Tab. 25. Fig. 5. Rüppel Abbild. u. Beschr. Tab. 3. Fig. 1. von Solnhofen, Acanthoteuthis angusta Münst. etc. Der Mittelkiel spitzt sich nach unten wie eine feine Nadel zu, während er sich nach oben verflacht und im Mittelfelde verliert. Die Dute scheint auf der Bauchseite sich nicht vollkommen zu schließen. Von dem Thiere kann man noch mit großer Deutlichkeit die Mantelabdrücke mit Querstreifen beobachten, sie bestehen aus zwei Lagen, zwischen denen der Magen und die Dintenblase ihren Plätz nehmen. Die Rückenlage liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Rückenschulpes, biegt sich an den Rändern dann um, und geht zur Bauchlage über. Im Magen liegen zerkaute Reste kleiner Fische, und die Dintenblase hat einen sehr langen wurmförmigen Hals, die Dinte darin ist lichtbraun. Die Umrisse des Mantels haben sich so trefflich erhalten, daß man daraus noch mit großer Sicherheit die Form des Thieres wird bestimmen können. Kopf und Arme sind dagegen selten deutlich, aber kommen vor. Im Centrum der Arme kann man sogar noch den Verlauf des Blutgefäßes verfolgen. Hr. Dr. Frischmann hat bei Eichstedt auch Kiefer gefunden (Tab. 25. Fig. 6.), die wahrscheinlich zu dieser Cephalopodengruppe gehören, indeß fällt der Mangel einer Kapuze daran auf.

Spieße gehören in den Schiefern von Solnhofen zu den häufigen Erfunden, nur liegen sie meist vereinzelt ohne Thierrest. Man kann nach ihren Umrissen wohl mehrere Species machen, doch führt die Art der Erhaltung auch sehr leicht zu Irrungen.

Außer den genannten drei Haupttypen von Loliginiten fehlt es sowohl im Lias als bei Solnhofen zwar nicht an andern Formen, aber sie sind entweder selten oder schwer erkennbar. Nur eine verdient noch hervorgehoben zu werden:

Kelaeno arquata Münst. Beitr. V. Tab. 1. Fig. 2. Es ist ein dünner kurzer Stiel, unten mit einem kapuzenförmigen Trichter. Denkt man, daß am Lol. priscus die Dute auf Kosten des spießförmigen Schulpes kräftiger werde, so kommt man zu dieser, übrigens seltenen Form. Zuweilen ist der Schulp auch von Resten der weichen Theile umgeben. Solnhofen.

3. *Onychoteuthis*. Licht.

ὄνυξ Kralle, τευθίς Loligo.

Die merkwürdige Thatsache, daß unter den Loligineen Thiere vorkommen, welche an ihren Saugnäpfen Krallen, oder an ihren Armen sogar blos Krallen ohne Saugnäpfe zeigen, bestimmte Lichtenstein (Abh. Berl. Akad. 1818.) zur Begründung dieses Geschlechts. Die Thiere sollen in der Handhabung dieser Krallen außerordentlich geschickt sein,

sie müssen das Festhalten der Beute sehr befördern. Raubsucht zeichnet sie also besonders aus. Bei lebenden kommen kräftige Hakenkrallen hauptsächlich nur an dem verdickten Ende der beiden längern Fangarme vor, selten an den acht kürzern Füßen, und hier stets weniger bestimmt ausgebildet (Enoploteuthis leptura d'Orb.). Die Vorwelt zeigt dagegen Formen, welche an sämmtlichen acht Füßen sehr vollkommen ausgebildete Haken haben. Man kennt sie im Lias, in den Ornatenthonen Englands und den Solnhofer Schiefern. Owen hat sie fälschlich den Belemniten zugeschrieben. Die ersten bei Solnhofen gefundenen Reste nannte Rudolph Wagner

Acanthoteuthis Ferussacii Tab. 25. Fig. 7. (ἄκανθα Dorn) Münst. Beitr. I. pag. 91. Jeder Fuß ist mit zwei Reihen Krallen besetzt, die wie Rosendornen sich sichelförmig biegen, und vorn sehr spitz endigen. Von der Fußsubstanz selbst hat sich nichts erhalten, sondern man erkennt ihre Lage nur an der Krallenstellung. Das macht auch das Zählen der Füße unsicher. Fast scheint es, als wenn keine längern Arme vorhanden gewesen wären, sondern daß alle zehn ungefähr unter einander gleich kommen. Vom Körper findet man stets nur einen unsichern Abdruck, und namentlich fehlen daran die Schulpe. Münster will zwar die Schulpe des Loliginites priscus diesem Thiere zuschreiben, allein das ist wohl entschieden nicht der Fall. Die Häkchen in kleinen Haufen durch einander geworfen finden sich bei Solnhofen gar nicht selten, indessen an ganzen Exemplaren mangelt es sehr. Auch bei Kehlheim kommen sie vor, und d'Orbigny erwähnt sie unter dem Namen Kelaeno aus dem Kimmeridgethon des Depart. l'Ain.

Onychoteuthis Owenii Tab. 25. Fig. 10. Phil. Transact. 1841. pag. 66. Er liegt in einem grauen Schiefer der Ornatenthone von Christian-Malford in Wiltshire, und zwar in einer Vortrefflichkeit erhalten, die kaum ihresgleichen bis jetzt gefunden hat. Die Muskelsubstanz des Mantels mit der regelmäßigsten Streifung ist in eine weißgraue Kalkmasse verwandelt, darauf liegt der röthlich braune breite Schulp, der in mancher Hinsicht, namentlich durch seine Randstreifen, an Loliginites simplex erinnert. Zwischen den Mantelschichten hat der mit schwarzer Säpie erfüllte Dintenbeutel seinen Platz. Am Kopfe werden von Owen acht kürzere Füße und zwei längere Arme angenommen, doch lassen die Exemplare über die Arme keine Sicherheit zu. Zwei Reihen horniger schwarzer Haken an den Füßen sind außer Zweifel, man erkennt noch die Längsfaser der Muskeln und den Kanal, in welchem Arterien und Nerven lagen. Das werkwürdigste Organ jedoch, was zu aller Verwirrung die Veranlassung gegeben hat, bildet der *Phragmokon* (φραγμός Zaun, κῶνος Kugel) Fig. 10., der zwar einer Belemniten-Alveole äußerlich gleicht, aber entschieden keine ist (Mantell in den Phil. Transact. 1848. pag. 171). Denn derselbe hat eine Messerdicke Hülle von weißer, höchst zart faseriger, aber leicht zerstäubender Kalkmasse, am Unterrande viel dicker als oben, und der Länge nach ziehen sich auch mehrere dicke Falten hinab. Wie bei Belemnitenscheiden besteht die Hülle aus mehreren concentrischen Schichten, ihre Oberfläche ist glatt und gelb, und man sieht daraus, daß sie wohl von einer Haut, aber von keiner weitern Kalkschichte eingekapselt werden konnte. Im Innern glaubt man zwar Scheidewände

zu sehen, allein es sind das nur schmale Bänder, die sich innen im Kreise wie Ringe distanzenweis über einander lagerten. Die untere Dute, welche bei den Hastiformen pag. 331. schon bedeutend wächst, bei Kelaeno im Verhältniß zum Ganzen noch größer wurde, hat hier ihr Maximum erreicht, wodurch sie alles Lebende und Fossile weit überflügelt. Vergl. auch meine Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 525.

Onychoteuthis conocauda Tab. 25. Fig. 8 u. 9., Petrefaktenk. Tab. 36. Fig. 6—8. aus dem Lias ε von Pliensbach, Banz, Bamberg ꝛc. Auch dieser ist mit Belemniten verwechselt worden, da man die untern Duten mit Dintenbeuteln nach Hrn. v. Meyers Vorgange (Palaeologica pag. 322) für Belemniten-Alveolen hielt. Aber schon der große Winkel der Dute, wie er nie bei Belemniten-Alveolen vorkommt, beweist das Irrige der Ansicht, obgleich das sonstige Ansehen, wenn sie flach gedrückt im Schiefer liegen, einer verdrückten Alveole außerordentlich gleicht, besonders auch in Rücksicht auf die scheinbaren Scheidewände. Auch senken sich der Magen und Theile des Dintenbeutels darin hinab, was eben nicht für Kammerung spricht. Viel kann man übrigens an den Resten nicht erkennen, doch sieht man die schwarzen Haken der Arme, gestreifte Parthieen vom Mantel und Reste seiner Häute, die in den glänzendsten Regenbogenfarben irisiren. Im Posidonienschiefer finden sich hin und wieder isolirte Phragmokone, auch könnten viele der isolirten Dintenbeutel eher hierhin, als zu den Tenuicarinaten pag. 329. gehören.

Spirula Peronii Tab. 25. Fig. 12.

Jene merkwürdigen gekammerten Schalen ohne Wohnkammer und mit frei liegenden Umgängen, die auf der Oberfläche warmer Oceane in großer Zahl herumschwimmen, und von denen Peron auf seiner Reise um die Erde das erst bekannt gewordene Thier todt auf dem indischen Ocean auffischte, sollen auch zu den Decapoden mit Saugnäpfen an den acht kürzern Füßen und den Enden der zwei längern Arme gehören. Die Querscheidewände der Schale haben zwar einen Durchbruch auf der Bauchseite für den Sipho, wie die Nautileen, allein das Thier hatte keinen Raum in der letzten Kammer, die Schale war daher wie die Sapienknochen eine innerliche, frei von einer Kapsel des Mantels umgeben, und diente lediglich als Schwimmapparat. Die Scheibe der Schale muß natürlich in der Medianebene des Thieres liegen. Goldfuß nennt auch fossile Species aus der Eifel, allein das waren ganz andere Thiere mit Wohnkammer. Die lebende Spirula hat in sofern noch ein besonderes Interesse, als sie uns die Brücke zu den beschalten liefert, deren Reste in so ungeheurer Zahl aus den Gebirgen hervorgezogen werden. Man sieht daraus, wie die Natur überall die schroffen Uebergänge auszugleichen strebt, ja würden wir die Thiere der fossilen kennen, so würde sich das gewiß noch im größern Maaße herausstellen.

B. *Cephalopoda Tetrabranchiata.*

Sie waren alle mit einer gekammerten Schale versehen, in welcher sich der Kalk vorzugsweise anhäufte, daher finden wir auch niemals eine

Spur vom Mantel oder von den Armen, und da ihnen auch die Dintenblase fehlt, so sind wir ausschließlich auf die harten Kalküberreste gewiesen. Diese zeigen sich nun aber auch seit den ältesten Formationen in einer Mannigfaltigkeit und Fülle, daß das Lebende dagegen ein ganz Verschwindendes wird. Ein Theil der wichtigen Rolle, welche die nackten Cephalopoden in der heutigen Hochsee spielen, scheint in der Vorzeit auf die beschalten übergetragen zu sein. Das Verhältniß hat sich so total umgekehrt, daß wenn nicht glücklicher Weise noch ein einziges Thier, der Nautilus, dem Untergange entronnen wäre, wir kaum wüßten, was mit jenem Schalenüberfluß anzufangen sei. Wir sind daher bei unsern Untersuchungen über die Organe dieser Thiergruppe ausschließlich beschränkt auf den

Nautilus Pompilius Tab. 25. Fig. 13. Er lebt noch im ostindisch-neuholländischen Meere, seine Schale bildet Belon 1553 zuerst ab, das Thier zwar schon Rumphius 1711 in der Amboinischen Raritätenkamer, aber in so rohen Umrissen, daß man sich nicht zurechtfinden konnte. Da wurde endlich nach langem vergeblichem Harren in der Marekinibai (Südwestseite von der Insel Erromanga unter den Neu-Hebriden) ein zweites Thier aufgefischt, welches Owen (Memoir on the Pearly Nautilus 1832) ausführlich beschrieben hat. Valenciennes liefert im Archives du Muséum d'hist. nat. II. 1841. eine zweite Abhandlung darüber. Alle Thiere, die wie Nautilus auf der Hochsee weit von den Küsten leben, sind schwer zu haben, um so auffallender scheint, daß Aristoteles das Thier schon gekannt haben sollte. Doch spricht er ausdrücklich von zwei Nautilen, in dem einen erkennt man entschieden die Argonauta pag. 327, der andere aber bleibt zum mindesten zweifelhaft, doch hat grade der zweifelhafte seit Belon den berühmten Namen des Alterthums davon getragen.

Die Schale besteht aus drei verschiedenen Theilen: Röhre, Scheidewände und schwarzer Schicht. Die Röhre windet sich in einer symmetrischen Spirale mit mehreren Umgängen, die aber äußerlich sich überdecken. Auf der Außenseite liegt eine matte Lage mit gelber Farbe und regelmäßigen Anwachsstreifen, die auf dem Kiele entsprechend dem Mundsaume sich flach buchten, die innere dicke Lage zeigt dagegen prachtvollen Perlmutterglanz. Die nach außen concaven Scheidewände bestehen ebenfalls aus Perlmutter, sie heften sich in flachen Buchten an die innere Schicht an, und sind in der Medianebene von einem runden Loch durchbohrt, welches sich nach unten trichterförmig verlängert, und unbestimmt mit Kalksinter endigt. Es ist für den Sipho bestimmt, der den sonst rings geschlossenen Kammern ihre nothwendigen thierischen Stoffe zuführt. Nur die letzte freie und offene Kammer dient zur Wohnung des Thieres. Die schwarze Schicht bildet auf dem Anfange des letzten Umganges eine schwarze Decke, welche nicht weit über den Mundsaum hinaus reicht, und beim Wachsen der Schale die einzelnen Umgänge von einander trennt.

Das Thier heftet sich in der Wohnkammer rings durch einen Muskel an der Schale fest, im Kreise dieses Muskel und darunter ist der Mantel sackförmig geschlossen, und alles schmiegt sich ruhend an die Schale, denn grade dieser Theil umschließt die zartesten Organe Herz, Geschlechtstheile

und Eingeweide, die wie auch der Schlauch des Siphos fest von der Außenwelt abgeschlossen sind. Ueber dem Heftmuskel liegen die contractilen Theile, der Kopf, Trichter und Kiemensack mit den vier Kiemen, welche das Thier wie eine Schnecke stark ausdehnen und einziehen kann. Der bei nackten Cephalopoden rings geschlossene Trichter ist hier auf der Unterseite geschlitzt, er biegt sich beim Schwimmen des Thieres über die flache Ausbuchtung des Kieles hinaus, innerlich hat er Knorpel, welche den kräftigen Muskeln zur Stütze dienen. Hinter dem Trichter steht der Kopf mit den großen Augen. 88 kurze Arme ohne Saugnäpfe und an der Spitze mit retractilen Tentakeln umgeben in zwei Kreisen den Mund. Im innersten Kreise stehen von gefranzten Lippen begränzt die kräftigen Kiefer, sie sind viel compacter und stärker als bei nackten Cephalopoden, und werfen in sofern ein Licht auf manche fossilen Schnäbel (Rhyncholithen). Den Hinterkopf deckt eine fleischige Kappe, zu welcher das oberste Armpaar verwächst. Sie hat genau die Form der Schalenmündung, und schützte das Thier in seiner Schale, es konnte aber wahrscheinlich auch darauf kriechen, wie die Schnecken auf dem Bauche. Der Manteltheil über dem Heftmuskel schmiegt sich zwar auch an die Schale an, allein er ist viel dicker, und hat mehr Spielraum, nach oben hat er einen Kranz von drüsigen Grübchen, welche den Kalk der Schale vorzugsweise ausschwitzen, und hinten schlägt sich ein Lappen über die Schale, welchem die schwarze Schicht ihre Entstehung verdankt, während die Farben vom ausgeschweiften Rande der Klappe kommen sollen.

Zweck der Schale. Das Thier nimmt nur die Wohnkammer ein. Als Embryo hatte es blos eine rundlich angeschwollene Kammer, diese wurde dem wachsenden Thiere bald zu eng, es riß sich mit seinem Heftmuskel los, und setzte sich etwas höher an der Schale wieder fest. Ob dieses Losreißen stoßweise oder continuirlich geschieht, kann nicht ausgemacht werden. Um nicht einzusinken bildet es sich eine Wand. Das Absterben der leeren Kammern (Dunstkammern) zu verhüten, mußten sämmtliche durch einen Strang, den Sipho, mit dem Thiere in Verbindung bleiben. Die Zahl der Kammern nimmt so lange zu, bis das Thier ausgewachsen ist, die letzte Dunstkammer pflegt dann ein wenig kürzer zu sein, als die ihr unmittelbar vorhergehenden. Es war dieß eine äußerst zweckmäßige Einrichtung der Natur, denn da die Kalkmasse specifisch schwerer ist als Salzwasser, so wäre sie dem schwimmenden Thiere eine Last geworden, so aber hilft sie durch das Zunehmen der Kammern noch tragen, denn die leeren unverbrochenen Schalen sinken selbst (im Mittel) mit vier Loth belastet nicht unter. Nach dem Tode des Thieres flottiren sie daher lange herum, bis sie endlich an eine Küste geworfen werden. Da nun die Thiere in der tiefen See selten zu Boden kommen, weil es dort eben so kalt und unwirthsam ist, als in der Luft auf hohem Berge, so werden sie mittelst der Schale wie in einem Schiff mühlos durchs Meer geführt. Geht der Bewohner aus seiner Schale hervor, so müssen die Kammern eine steigende Wirkung ausüben, zieht er sich dagegen fest in die Wohnkammer zurück, so reichte die Last seines Fleisches hin, die Tragkraft zu überwältigen, er sinkt bis zu einer Tiefe, die seiner Organisation zusagt. Man hat das Heben und Sinken zu erklären auch wohl gemeint, das Thier könne mittelst des Siphos Wasser in die Dunstkammern

pumpen, doch hat Valenciennes gegen Owen bewiesen, daß der Sipho mit dem Meerwasser gar nicht in Verbindung steht.

Man führt neben dem ungenabelten Pompilius noch eine genabelte Species auf, aber beide sehen sich im übrigen außerordentlich gleich. Dagegen finden wir in den Formationen einen um so größern Reichthum. Die fossilen Schalen zerfallen in zwei große Gruppen:

Nautileen und *Ammoneen*.

Die *Nautileen* haben concave Scheidewände mit einfach gekrümmten Gränzen, die Dute des Siphos ist nach unten gekehrt und wankt in der Medianebene. Die *Ammoneen* haben dagegen convexe Scheidewände, wenigstens zeigt sich die Convexität im Medianschnitt, dem entsprechend kehrt sich die Dute des Siphos nach oben und liegt immer hart auf der Seite des Kiels. Die Gränzen der Scheidewände zeigen außerordentlich complicirte Linien.

Fossiler Zustand der gekammerten Cephalopodenschalen. Waren die Schalen, ehe sie begraben wurden, unverletzt, so konnte der Gebirgsschlamm nur in die Wohnkammer und höchstens dem Siphonalschlauch entlang eindringen. Daher finden sich die Dunstkammern meist ohne Schlamm, blos Krystallisationen sitzen rings an den Wänden: sie bilden Fundorte für Krystalle von Kalkspath, Quarz, Schwefelkies, Schwerspath, Cölestin, Braunspath, Blende, Malachit ꝛc. Die Schale wirkte nämlich wie ein Filtrum, und führte die chemischen Lösungen den hohlen Räumen gereinigt zu, wo sie dann um so leichter krystallisiren konnten, weil sie Platz fanden. Zwar hat sich diese Schale meist erhalten, allein sie springt leicht von der Ausfüllungsmasse ab, wir bekommen dadurch einen Steinkern, an welchem die Gränzlinien der Scheidewände (Lobenlinien) aufs beste noch zu verfolgen sind. Das ist namentlich für die Ammoneen, wie L. v. Buch zuerst scharfsinnig erkannte, von großer Bedeutung. Die Fossilisation hat hier nicht blos nicht gehindert, sondern uns vielmehr eines der wichtigsten Kennzeichen zugänglicher gemacht. Würden die Ammoniten noch leben, so hätte man kein Mittel, diese Gränzlinien dem Auge so klar darzulegen, als es im Gebirge geschah, grade als hätte die Natur eines ihrer wundersamsten Gebilde dem Leben entzogen, um es mit seiner ganzen Pracht den stummen Felsen einzuprägen, die dadurch das sprechendste Zeugniß der verschwundenen Fauna ablegen. Gehen wir jetzt etwas näher auf diese Schalen ein.

1. Form der Röhre. Die Röhre nimmt vom Anfangspunkte (Wirbel) bis zum Ende (Lippensaum) im schönsten Verhältniß zu. Nach der Lage des Thieres kann man Breite (die Linie von Seite zu Seite) und Höhe (die Linie vom Rücken zum Bauche) an der Mündung unterscheiden. Nur nennt man an der Schale den äußern Theil Rücken, wo das Thier, wie wir oben sahen, seinen Bauch hinkehrt. Wenn die Schalen sich winden, so entsteht entweder eine concentrische (symmetrische) oder excentrische (unsymmetrische) Spirale. Die excentrische Spirale, oder auch Schneckenlinie genannt, kommt bei Cephalopoden nur ausnahmsweise vor, sie windet sich entweder links oder rechts. Um dieses einzusehen, denken wir uns aus der Oeffnung die Schnecke heraus kriechend,

trägt sie dann ihre Schale auf der linken, so ist sie eine links-, im andern Falle eine rechtsgewundene. Dieß ist zu gleicher Zeit auch die im Volke gebräuchliche Sprache (leider nennt der Botaniker links-, was der Zoologe rechtsgewunden nennt). Die rechtsgewundenen Schnecken haben über die linken bei weitem das Uebergewicht. Die Cephalopodenschalen sind aber meist weder rechts noch links, sie tragen vielmehr ihre Schale in vertikaler Stellung. Kann man zwischen den Umgängen durchsehen, wie bei Spirula Peronii, so heißt die Spirale offen (evolut), liegen die Umgänge dagegen aneinander, so heißt sie geschlossen. Jedoch umschließt jeder folgende Umgang meist einen Theil des ihm vorhergehenden, die Schale wird dadurch mehr oder weniger überdeckt (involut). Die Involubilität kann so weit vorschreiten, daß man auf den Seiten (Nabel) nur den letzten Umgang sieht, wie beim Nautilus Pompilius. Merkwürdiger Weise scheinen sich alle Muscheln in logarithmischer Spirale zu winden. Wenden wir dieses mathematische Gesetz z. B. auf einen beliebigen Querschnitt der Ammonitenschale Tab. 27. Fig. 8 an, so müssen die Breiten wie die Höhen auf den verschiedenen Umgängen in gleicher Proportion stehen, also sich verhalten:

Breite ab : cd = cd : ef = ef : gh (Breitenzunahme); ähnlich die aufeinanderfolgenden Höhen (Mundhöhenzunahme).

Wenn das Gesetz genau wäre, so müßte also die Breitenzunahme zweier auf einander folgender Umgänge, wo man die Schalen anschleifen würde, immer die gleiche Zahl geben, ebenso die Mundhöhenzunahme. Sind die Schalen stark involut, wie Fig. 15., so unterscheidet sich die Mundhöhe a b wesentlich von der Windungshöhe d e. Es läßt sich nun leicht beweisen, daß auch die Windungszunahme = de : fg zweier auf einander folgender Umgänge eine constante Zahl geben muß. Die Scheibenzunahme bekommt man, wenn man den Durchmesser der ganzen Scheibe mit der Windungshöhe des letzten Umganges vergleicht. Die Windungshöhe mit der Breite verglichen gibt uns die Dicke, die nun freilich für jeden Schnitt eine andere sein muß, weil Höhe und Breite verschiedenen Zahlengesetzen folgen. L. v. Buch hat in seiner klassischen Arbeit über Ammoniten (Abh. Berl. Akad. 1832) zuerst diese Maße nachgewiesen, sodann haben Moseley (Philosoph. Transact. 1838) und Naumann (Poggendorf's Annal. 50. 236 und 51. 245) gezeigt, daß dieß Eigenschaften der logarithmischen Spirale seien.

2) Form der Scheidewände. Sprengt man von einem Nautileen die Schale der Röhre weg, so treten die Gränzen der Scheidewände in einfach gekrümmter Linie hervor (Lobenlinie). Bei Ammoneen werden die Lobenlinien dagegen außerordentlich complicirt: sieht man hier eine Querscheidewand von der Oberseite an, so senken sich zwischen Scheidewand und Röhrenschale Löcher ein, welche die Lobensäcke bezeichnen, während die Sättel in Convexitäten heraussstehen, die Loben haben daher in dieser Stellung ihre Convexität unten, die Sättel oben. Sprengt man die Röhrenschale weg, so tritt die Lobenlinie mit ihren feinsten Zeichnungen hervor. Man unterscheidet einen einzähligen Rücken- und Bauchlobus, welche beide durch die Medianebene halbirt werden, sodann paarige erste und zweite Seitenloben, was zwischen Bauch- und zweitem Seitenlobus steht, nennt man Hilfsloben, öfters senken diese sich aber

auf der Naht, in welcher die Umgänge auf einander absetzen, jederseits zu einem bestimmten Lobus hinab, welchen man passend Nahtlobus nennen kann. Die Sättel sind alle paarig, Rückensättel neben dem Rückenlobus, Bauchsättel neben dem Bauchlobus, die übrigen sind Seiten- und Hilfssättel.

3) Der Sipho durchbricht sämmtliche Scheidewände in der Medianebene. Obgleich seine Hülle mehr häutig war, so sieht man doch davon nicht selten noch Ueberreste, die man wohl von der Kalkdute der Querscheidewand unterscheiden muß. Oefter findet man auch sogar wirtelständige Lamellen, die auf einen sehr zusammengesetzten Bau hindeuten. Wenn der Sipho zwischen Scheidewand und Röhrenschale durchgeht, so muß natürlich die Lobenlinie in der Medianebene auf der Rückenseite unterbrochen sein, weil die Lobenlinie sich innerhalb des Siphos herumbiegt. Die Siphonaldute ist in diesem Falle auf dem Rücken nicht geschlossen, sondern offen. Doch muß man in der Beurtheilung dieses oft nur sehr feinen Organs sehr vorsichtig sein, weil durch unvollkommene oder verletzte Steinkerne leicht Täuschungen herbeigeführt werden.

Nautileen.

Die meist glatte Schale der Kalkröhre pflegt dicker als bei Ammoneen zu sein, weil sie aus zwei Hauptlagen, einer äußern matten, und einer innern Perlmutterschicht besteht. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken meist eine flache Ausbuchtung. Die Querscheidewände sind concav nach oben, und die Siphonalduten verlängern sich oft weit nach unten. Diese Duten stehen bald dem Rücken bald dem Bauche näher. Der Sipho selbst wird zuweilen bedeutend groß, und zeigt auch wohl Wirtellamellen. Nach der Richtung der Röhre kann man hauptsächlich unterscheiden:

1) *Orthoceratites* streckt sich genau oder doch fast genau in gerader Linie.
2) *Lituites*, zwischen Nautilus und Orthoceratites liegend, kann theilweis gestreckt, spiral-, haken- oder bogenförmig gekrümmt sein.
3) *Nautilites* windet sich in geschlossener mehr oder weniger involuter Spirale.

Nautileen kommen in allen Formationen vor, waren aber in dem Uebergangsgebirge bei weitem am zahlreichsten vertreten.

1) *Orthoceratites*, Gradhorn.

Die gradgestreckte Röhre gleicht einem langgezogenen Kegel, worin die Scheidewände wie Uhrgläser stehen. Der Sipho schwankt von der Mitte nach dem Rande hin. Die Wohnkammer nimmt einen bedeutenden Theil der Schale, oft ⅓ der ganzen Länge, ein. Was Bauch- und Rückenlinie sei, läßt sich nicht sicher deuten, der Lippensaum hat zuweilen ohrenförmige Verlängerungen, und concave Ausschnitte. Manche Röhren sollen 1′ Querdurchmesser erreichen, wozu vielleicht eine Länge von 16—20′ gehört. Schon wegen der großen Wohnkammer kann man die Röhren nicht für innere Knochen halten. Da nun aber blos der kleinere Theil durch das Thier gehalten war, so mußte das gekammerte

Unterende wie ein langer Spieß hinausstehen. Ohne Zweifel schwammen sie kopfunten, den leichten tragenhelfenden Kammertheil nach oben gekehrt, die kleinste Bewegung des Thieres mußte die ferngelegene Spitze schnell fortreißen, daher mögen dieselben sich schon bei Lebzeiten des Thieres theilweis abgestumpft haben. An den Küsten konnten solche Geschöpfe nicht leben, weil sie sogleich von der Uferbrandung zerschellt worden wären, nur das ruhige offene Urmeer schützte sie vor Gefahren. Ihre Hauptepoche fällt in das älteste Uebergangsgebirge, schon die Steinkohlenformation hat nördlich der Alpen kein einziger überlebt, nur muß man sich in Acht nehmen, daß man sie nicht mit Belemnitenalveolen verwechselt, wie das noch immer geschieht. Dagegen kommen in den rothen Kalken des alpinischen Salzgebirges Orthoceratiten von ausgezeichneter Größe vor, die jünger als das Uebergangsgebirge zu sein scheinen.

Schon Breynius, **dissertatio physica de Polythalamiis**, Danzig 1732, hat den Namen Orthoceratites gemacht, sie mit Hörnern verglichen, eine Anschauungsweise, die schon von der ältesten Zeit in den Ammonshörnern uns überkommen ist.

a) Die Siphonalduten stecken in einander, und schützen den großen Sipho in allen Theilen. Sie fallen leicht heraus.

1) *Vaginati*. Ihr großer randlicher Sipho steckt wie ein Schwerdt in der Scheide, und fällt leicht heraus. Sie bilden für die nicht gehobenen ältesten Uebergangskalke in Schweden, Rußland, Nordamerika &c. ausgezeichnete Leitmuscheln, die man am passendsten nach ihnen Vaginatenkalke nennt. Auch kommen sie außerordentlich häufig in Geschieben der germanisch-sarmatischen Ebene vor. *O. duplex* (sive *giganteus*) Tab. 26. Fig. 1. nennt bereits Wahlenberg den glatten schwedischen, dessen randlicher Sipho zuweilen den halben Durchmesser der Röhre erreicht. *O. vaginatus* Schloth. ist sein stetiger Begleiter, allein dieser hat ausgezeichnete Querlinien. Es kann nicht fehlen, daß aus so verbreiteten Formen eine große Zahl Species gemacht wurde, die aber einander außerordentlich nahe stehen. Zuweilen findet man in den großen Siphonen noch eine Axe, wie ein kleiner Sipho im Sipho.

2) *Cochleati*. Die Duten schwellen hier zu deprimirten Sphäroiden an, die wie Reihen getrockneter Feigen aussehen. Sprengt man die Dutenschale weg, so treten deutliche Wirtellamellen hervor. Ihre Scheidewände stehen sehr gedrängt. Sie gehören dem mittlern Uebergangsgebirge an. *O. cochleatus* Tab. 26. Fig. 2 u. 3. nannte Schlotheim Siphonen von Gothland, die sehr breit und niedergedrückt sind. In Nordamerika am Huronensee kommen außerordentlich lange Reihen solcher Siphonalduten vor, welche Bigsby Geol. Transact. 2 ser II. Tab. 30. 1824 bereits abgebildet aber für Korallen erklärt hat. *O. nummularius* Murch. Sil. Syst. Tab. 13. Fig. 24. gehört hierhin. Manche Siphonen nehmen außerordentlich schnell im Durchmesser zu, wie Kreiselschnecken.

3) *Gigantei*. Nach den herausgefallenen Duten des **Orth. Bigsbei** Tab. 26. Fig. 4. vom Huronensee zu urtheilen, müssen sie eine außer-

ordentliche Größe erreicht haben. Die Duten zeigen ebenfalls Wirtellamellen und sind trichterförmig. Diesen Wirtellamellen zu lieb, die jedoch bei den verschiedensten Nautileenformen vorkommen, hat Bronn ein besonderes Geschlecht Actinoceras (Strahlenhorn) daraus gemacht. Genannte Beispiele beweisen, wie selbst bei den einfachsten Formen die Organe nach allen Seiten sich verändern, um Unterschiede zu erzeugen, welche für die Trennung der Schichten von Wichtigkeit werden.

b) Die Siphonalduten kürzer als der zwischen je zwei Scheidewänden befindliche Zwischenraum. Der kleine Sipho läßt sich aber oft noch an seiner Hülle durch die ganze Länge der Röhre hindurch verfolgen.

4) ***Regulares***, eine glatte einfache gefällige Form, die in allen Formationen sich zerstreut findet. Ihre große Zahl macht es schwierig, die Species festzustellen. Es scheint daher nur möglich, lokale Gruppen zu unterscheiden. Daher sind denn auch hier wohl die meisten Namen gemacht worden. Schlotheim begriff sie unter seinem *O. regularis*, ihre Querscheidewände wie ein Uhrglas in der Mitte mit dem Siphonaldurchbruch, die Röhre gewöhnlich 12—20 mal länger als breit, glattschalig, kaum etwas mehr als die Anwachsstreifen sichtbar. So kommen sie bereits in den Vaginatenkalken von Schweden ꝛc. vor. Später hat Münster ganze Reihen aus dem Uebergangsgebirge des Fichtelgebirges abgebildet, und schon lange sind sie aus der Prager Gegend bekannt, die Hr. Barrande neuerlich in viele Subspecies gesondert hat. Gerade diese Form hat mit Belemniten-Alveolen große äußere Aehnlichkeit, nur fehlt den Alveolen der mediane Sipho. Besonders verdient noch ihr Vorkommen in den rothen und grauen Alpenkalken von Salzburg hervorgehoben zu werden, wo sie auffallender Weise mit Ammoniten zusammen liegen, die nicht dem Uebergangsgebirge anzugehören scheinen. Einige davon sind glattschalig, andere kreisförmig gestreift, wie der *O. cinctus* Sw. Ein kleiner von St. Cassian wurde von Münster Beiträge IV. Tab. 14. Fig. 2. als O. elegans abgebildet, wieder andere hat Hauer benannt. Die Größe des Winkels, d. h. die Schnelligkeit, mit welcher die Röhren in die Breite wachsen, ist bei der Beurtheilung von Wichtigkeit. Es kommen da einige vor, welche kaum dreimal so lang als breit sind, wie *O. laevis* Flemm. Diese gleichen den Alveolen außerordentlich. Einen zierlichen in schönen gelben Schwefelkies verwandelten aus den schwarzen Thonschiefern von Wissenbach bei Dillenburg hat Blumenbach bereits *O. gracilis* genannt Tab. 26. Fig. 7., von den zartesten Spitzen bis zu einem Zoll dick werden dort gefunden.

Die Regularen mit hartrandlichem Sipho verdienen noch einer besondern Auszeichnung. Einen davon, welcher sich bei Wissenbach häufig findet, habe ich *O. Schlotheimii* Tab. 26. Fig. 6. genannt, er findet sich bei Dillenburg und in der Eifel mit gracilis und Subnautilinen Goniatiten zusammen. Sandberger macht daraus ein Geschlecht Bactrites, seine Scheidewände stehen gedrängter als bei gracilis. *Orthoc. alveolaris* Petref. Tab. 31. Fig. 6. liefert einen zweiten Typus aus dem rothen Alpenkalke bei Hallstadt und Umgegend. Der Winkel ist auffallend groß, und da nun auch der Sipho randlich liegt, so könnte man versucht sein,

an Belemnitenalveolen zu denken, allein die Schale der Röhre ist zu dick, Hauer zeichnet sogar einen *O. reticulatus* mit netzförmigen Zeichnungen aus, was jeden Gedanken an Alveolen ausschließt.

5) *Lineati*, stehen den Regularen außerordentlich nahe, sie haben ganz den gleichen Bau, nur markirte selten dichotomirende Längsstreifen. Münster's *O. striatopunctatus* von Elbersreuth im Fichtelgebirge liefert die Normalform. Auch *O. striatus* Sw. muß man hierher stellen, dessen Längslinien sich stellenweis in ein Zickzackgestreif umändern. Gerade diese ausgezeichnete Form der Gothländer Uebergangsformation kommt auch wieder bei Hallstadt im Alpenkalke vor. Bei *O. Gesneri* werden die Längsstreifen zu rohen Falten.

6) *Undulati*. Die Schale runzelt sich hier wellenförmig, und die Runzeln, selbst auf den Steinkernen noch deutlich, machen auf dem Rücken eine flache Bucht. Merkwürdiger Weise endigt die Mündung mit zwei langen Ohren, zwischen welchen sich auf dem Rücken ein tiefer parabolischer Ausschnitt findet Petref. Tab. 1. Fig. 24. Schlotheim's *O. undulatus* aus den schwedischen Vaginatenkalken bildet den Hauptrepräsentanten. Hr. Barrande hat ähnliche auch in den schwarzen Orthoceratitenkalken von Carlstein entdeckt, und O. Bohemicus genannt.

7) *Annulati*. Hier erheben sich die Runzeln zu scharfen Ringen. In der Regel entspricht jedem Ringe eine Kammer. Das gibt ihnen ein überaus zierliches Aussehen. Der kleine Sipho steht central. *O. annulatus* Sw. bildet den Haupttypus. Schlotheim unterschied auch noch einen *O. nodulosus*, dessen Ringe mit 12—16 Perlknoten bedeckt sind. Längst bekannt sind wohl die Annulaten aus der Umgegend Prags, doch hat in neuerer Zeit Barrande außerordentlich schöne hierhergehörige Sachen entdeckt. Einen aus den weißen Kalken von Conjeprus heißt er *O. pseudocalamiteus* Tab. 26. Fig. 8., weil über die geknoteten Ringe ausgezeichnete Längsleisten weggehen. Die Siphonen zwischen den gedrängten Scheidewänden schwellen nach Art der Cochleaten an. Wir würden also hier die Kennzeichen von drei Gruppen zugleich vereinigt finden. Mit solchen Gliedern ist aber keineswegs die Eintheilung über den Haufen geworfen, denn alle Gruppirungen, namentlich so einfacher Formen, müssen künstlich festgestellte Entscheidungsmerkmale haben, die im Grunde am besten orientiren, und damit ihren Zweck erreichen.

8) *Inflati*. Die Wohnkammer schwillt plötzlich kugelförmig an, verengt sich aber ebenso schnell wieder, wodurch die Schale in günstigen Fällen einen spindelförmigen Umriß bekommt. Sowerby nennt daher einen mit centralem Sipho *O. fusiformis*, Goldfuß einen andern aus der Eifel *O. inflatus* Tab. 26. Fig. 5. Dieser hat eine stark angeschwollene Wohnkammer, der Sipho liegt dem Rücken nahe, der Lippensaum verengt sich, und hat auf dem Rücken einen ausgezeichneten Ausschnitt. Formen dieser Art bilden nun offenbar den Uebergang zu den folgenden, ja man könnte sie vielleicht schon geradezu zu den flexuosen Lituiten stellen.

2) *Lituites*.

Wenn wir den gradgestreckten Stab und die geschlossene Spirale abziehen, so bleibt alles Uebrige für die Lituiten, die sich durch eine

Reihe von Krümmungen den Nautileen nähern. Alle haben eine Wohnkammer. Sie gehören ausschließlich dem Uebergangsgebirge an, sind aber grade nicht häufig.

a) Die Duten kugelförmig aufgebläht, der Sipho mit Wirtellamellen.

1) *Cyrtoceratites* (κυρτος krumm). Der Bogen der Röhre überschreitet kaum einen Halbkreis, wächst schnell in die Dicke, die Scheidewände stehen sehr gedrängt wie flache Uhrgläser. Der Sipho nähert sich hart der Rückenlinie, obgleich nur von mittelmäßiger Größe, so zeigt er doch ausgezeichnete Wirtellamellen. Dennoch scheint mit den Cochleaten Orthoceratiten eine große Verwandtschaft Statt zu finden. Sie würden sogar vielleicht besser ihre Stellung dort haben. *C. depressus* Petrefakt. Tab. 1. Fig. 17. gleicht einer riesigen Belemnitenalveole. Die Wirtellamellen des Siphos dichotomiren, machen sogar öfter einen Schnirkellauf. Wir finden sie in mehreren Abänderungen ausgezeichnet in der Eifel; in Böhmen bei Beraun, Karlstein kleinere von runder Orthoceratitenform, theils mit concentrischen Ringen, theils mit wahren Längsleisten, die das beste Bild von der Mannigfaltigkeit geben.

2) *Flexuosi*. Ihr Sipho liegt, dem Cyrtoceratites entgegengesetzt, auf der Bauchseite, hat aber ebenfalls sehr eigenthümliche Wirtellamellen, und wie es scheint kugelförmige Duten. *L. flexuosus* Schloth. aus der Eifel mit kreisrundem Umriß, aber von bedeutender Größe bildet dazu den Typus. Murchison Silur. Syst. Tab. 20., hat eine ganze Reihe aus dem Ludlowrock unter dem Geschlechtsnamen *Phragmoceras* abgebildet, die offenbar zu den Flexuosen gehören, bei allen machen die Anwachsstreifen einen starken Bogen nach hinten, und die Krümmung beträgt nicht viel mehr als einen starken Haken.

Gomphoceras hat man eine Abtheilung genannt, zu welchem der Orthoceratites pyriformis Murch. Sil. Syst. Tab. 8. Fig. 19. die Grundform abgibt. Sie fangen sehr mager an, wachsen dann aber, besonders in der Wohnkammer eiförmig in die Dicke, indem sich ihre Mündung wieder stark zusammenschnürt, sogar spaltenförmig verengt, und das Ende dieser Schalen bildet ein rundlicher Ausschnitt auf dem Rücken, wie bei inflatus. Der Sipho bleibt auf der Bauchseite. Sie stehen insofern den Flexuosen sehr nahe, zumal da auch bei ihnen ähnliche Verengungen im Alter vorkommen. Böhmen, das Fichtelgebirge, England, Rußland ꝛc. liefern Species.

3) *Spirulites*. Hat eine meist mit Längsstreifen bedeckte Schale mit offener Spirale, wie bei der lebenden Spirula. Aber schon die Wohnkammer unterscheidet sie, und außerdem die Lage des Siphos, welche mehr der Mitte und dem Rücken angehört, und nie der Bauchseite. Zuerst lernte man den *Sp. nodosus* Goldf. aus der Eifel kennen, dessen Spirale über 1′ Durchmesser erreicht, mit deprimirter Mündung. Er findet sich bei Gerolstein in Bruchstücken von der verschiedensten Größe. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine schmale Bucht, und der Sipho liegt dem Rücken sehr nahe. *Gyroceratites alatus* Tab. 26. Fig. 9. des Hrn. Barrande aus dem weißen Kalke von Conjeprus ist

ganz von dem gleichen Typus, nur treten die Längskanten kaum hervor, desto deutlicher werden Querkanten, die man nicht mit Lobenlinien verwechseln darf. Sehr bemerkenswerth zeichnet sich *Sp. articulatus* Tab. 26. Fig. 10. Murch. Sil. Syst. Tab. 11. Fig. 5—7. aus, im Grunde nichts als ein eingewundener Orthoceratites annulatus, nur machen die Rippen auf dem Rücken eine stärkere Bucht. Feine Längs- und Querstreifen gehen über die Rippen. Der Sipho liegt mehr nach der Mitte. In Böhmen sind sie zahlreich und in den mannigfaltigsten Varietäten zu finden, ohne daß sie je ganz ihren Typus verläugneten. Vielleicht wäre es passend, diese Species geradezu an die Annulaten Orthoceratiten anzuschließen.

b) Die Duten der Scheidewände schlank und kurz, nach Art der regulären Orthoceratiten.

4) *Lituites perfecti*. Ihre Schale gleicht einem regulären Orthoceratiten, der sich anfangs in einer geschlossenen Spirale windet, dann aber die Umgänge verläßt und sich streckt. Sie sind mit den Spiruliten durch Uebergänge vermittelt.

Lituites falcatus Tab. 26. Fig. 11. Schloth. Sobald die comprimirte Röhre die geschlossene Spirale verläßt, läuft sie sichelförmig fort. Der Sipho in der Nähe des Rückens. Markirte Querstreifung, welche auf dem Rücken stark nach hinten geht. Aus den Vaginatenkalken von Reval. Sehr verwandte Formen kommen auch in dem Uebergangskalke von Jarow bei Prag vor, der aber jünger ist als der russische. *Lituites lituus* Tab. 26. Fig. 12. Montfort. Aus den Vaginatenkalken, dieß ist der eigentliche Lituitenstab, welchen Breynius bereits auszeichnete. Die Schale hat wellenförmige Ringe, welche auch auf Steinkernen sich noch erkennen lassen. Anfangs liegen die Umgänge hart aneinander, dann aber streckt sich die Röhre, und kehrt sich sogar etwas convex gegen die Windung, während die Kammern hoch in dem gestreckten Theile hinaufgehen. Dieses Beispiel beweist deutlich, wie wenig Gewicht man auf die Krümmung überhaupt zu legen habe, da ein und dasselbe Thier in der Jugend, wo es noch in der Spirale wohnte, eine Spirallage einnehmen mußte, später dann aber sich ganz und gar streckte.

5) *Lituites imperfecti*. Die nach Art der regulären Orthoceratiten gebildete Röhre windet sich in einer großen geschlossenen Scheibe, und der mittelmäßig große Sipho liegt immer ein gutes Stück von der Rückenlinie weg. Nur ganz am Ende scheint sich bei ausgebildeten Exemplaren ein kleines Stück von der Spirale zu entfernen. *L. imperfectus* Petref. Tab. 2. Fig. 17., Odini, cornuarietis Vern. Geol. Russ. Tab. 15. Fig. 7 u. 8., bildet eine recht ausgezeichnete Species der Vaginatenkalke. Uebrigens ist es nicht möglich, zwischen ihnen und den Nautili imperfecti die scharfe Gränze zu ziehen, man muß sich hier durchaus mit künstlich gesteckten Bildern begnügen. Dazu kommen noch die höchst verwandten Clymenien und Goniatiten, welche die Verwandtschaft der Nautileen mit den Ammoneen vermitteln! Was Wunder, wenn sich selbst der Geübteste darin nicht zurechtfinden kann.

Trochoceras nennt Barrande ein Geschlecht, das sich wie die Tur-

riliten excentrisch windet. Im Prager Becken finden sich davon mehrere Species.

3) *Nautilites* Arist.

Ναυτίλος der Schiffer. Hierzu zählen wir nun alle, bei denen die Spirale im ganzen Leben nicht blos geschlossen, sondern auch bis zur Unsichtbarkeit der innersten Umgänge involut wird. Diese Involubilität ist ein Beweis, daß das Thier die vorhergehenden Umgänge nothwendig zu seiner Stütze bedurfte, sie also in keinem Lebensstadium verlassen konnte. Eine solche Verbindung der Umgänge wird beim lebenden Nautilus noch durch die schwarze hornige Schicht nothwendig gemacht, welche sich stets zwischen Bauch- und Rückenlage einschiebt. Ob sie schon bei den ältesten fossilen gewesen sei, ist zwar nicht klar, bei den spätern hat sie sich aber gewiß eingestellt. Das Geschlecht Nautilus ist das einzige unter den gekammerten Cephalopodenschalen, welches seit Anbeginn der organischen Schöpfung bis heute sich erhalten hat, freilich weichen die ältern wesentlich von den neuern ab.

1) *Imperfecti*. Ihre Schale nimmt ebenso langsam an Dicke zu, wie die imperfekten Lituiten, meist zeigt aber schon ein schwacher Eindruck auf der Bauchseite der Röhre Involubilität an. Der Sipho tritt weder hart an den Rücken noch hart an den Bauch hin. Diese Abtheilung herrscht noch im alten Gebirge bis zum Bergkalke. Leider kommt man aber oft in Gefahr, sie mit Clymenien zu verwechseln. *N. imperfectus* aus den Vaginatenkalken beginnt die Reihe. Besonders reich scheint aber der Bergkalk zu sein, wie Martin, Sowerby, Phillips, de Koninck und Andere beweisen. Der größte Theil darunter nimmt noch sehr langsam in die Dicke zu, besonders eigenthümlich sind bei multicarinatus Sw., sulcatus Sw., cariniferus Sw., pinguis de Kon. etc. mehrere sehr hervorstehende Längsrippen, die ihnen ein ungewohntes Aussehen gewähren. Andere darunter sind glatt und nehmen bereits schnell in die Dicke zu, wie pentagonus, bilobatus und tuberculatus Sw. aus den rothen devonischen Kalken von Closeburn in Dumfriesshire oder *N. cyclostomus* Phill. und *globatus* Sw. aus dem Bergkalke. Die Involubilität bleibt aber bei letztern noch äußerst gering. Wahrscheinlich gehört hier auch der *Goniatites expansus* aus dem Bergkalk von Mum-Tor in Derbyshire hin, wie schon dessen für einen Goniatiten zu großer Sipho beweist, obgleich dieser hart an den Rücken tritt. Hr. v. Hauer beschreibt auch einen imperfecten Nautilus als N. Barrandi aus den Alpenkalken von Aussee (Naturw. Abh. I. Tab. 7. Fig. 16).

2) *Clymenia*. So nannte Graf Münster ein Geschlecht mit freien sehr zahlreichen Umgängen, die überaus langsam in die Dicke zunehmen. Aber der Sipho liegt hart auf der Bauchseite, daher wurden sie von Engländern auch wohl *Endosiphoniten* genannt. Uebrigens geht der Sipho nicht zwischen Scheidewand und Schale durch, sondern die Dute ist nur oben geschlitzt (Tab. 26. Fig. 14. c.), unten dagegen Fig. 13. vollkommen geschlossen. Die Scheidewände stark concav und die Schale verhältnißmäßig sehr dick. Die Clymenienkalke scheinen ein besonderes

Glied des obern Uebergangsgebirges zu bilden, vielleicht auch noch in den Bergkalk hinein zu spielen. Zuerst wurden sie aus den Marmorbrüchen von Elbersreuth im Fichtelgebirge durch Münster bekannt (Ueber Clym. und Goniat. im Ueb. 2te Aufl. Bayreuth 1843 und Beitr. I. und III.), später fanden sie sich auch zu Ebersdorf in der Grafschaft Glatz (v. Buch, Abh. Berl. Akad. 1839) und an andern Orten. Man kann sie hauptsächlich in zwei Abtheilungen bringen:

a) Clymenien mit schwachgebogenen Loben. *Clym. undulata* Tab. 26. Fig. 13 u. 14. Münst., eine der gewöhnlichsten, ihre äußerst zierlichen Umgänge wachsen nur langsam in die Dicke, auf der glatten Schale kann man kaum die Anwachsstreifen erkennen, und die Lobenlinie bildet auf den Seiten einen einfachen Bogen. Elbersreuth, Ebersdorf, Langenholthausen in Westphalen.

b) Clymenien mit spitzigen Seitenloben, wie Tab. 26. Fig. 15. Sie sind seltner. Ich habe sie nie gesehen. Doch erkennt auch Leopold v. Buch zwei Münster'sche Species, serpentina und striata, davon an, äußerlich sehen sie erstern sehr ähnlich. Die eckige Form der Lobenlinien auf den Seiten fällt auf und erinnert an Goniatiten, doch stimmt damit die convexe Erhöhung auf dem Rücken nicht.

Da übrigens die Verwandtschaft mit imperfecten Nautiliten, und Subnautilinen Goniatiten außerordentlich groß ist, so muß man mit Vorsicht bei den Bestimmungen verfahren. Selbst der geschickteste Beobachter täuscht sich leicht. Vielleicht könnte man auch die Subnautilinen Goniatiten mit dem Sipho auf dem Rücken ebenfalls besser hier unterbringen, als bei den Goniatiten. Doch ist die Sache wohl noch nicht ganz reif. Alle zusammen bilden ein ziemlich geschlossenes System, das mit dem Kohlenkalke abschneidet, und in die jüngern Formationen nicht mehr heraufreicht.

3) *Moniliferi*. Mit dieser Form des Muschelkalkes beginnt zuerst der Typus unseres lebenden. Ihre Mündung wächst schnell in die Dicke, aber der Nabel liegt noch sehr frei, und die Scheidewände, zwischen welchen die Siphonalduten perlschnurförmig anschwellen, stehen sehr gedrängt. Diese Perlschnuren fallen leicht heraus. Die Hauptspecies nannte Schlotheim *N. bidorsatus* und Reinecke *N. arietis*. Ihr Rücken ist flach ausgefurcht, weshalb die Rückenkanten stark hervortreten. Man findet sie schon in den Wellendolomiten. N. nodosus nannte Münster einen mit runden flachblasigen Knoten auf den Seiten, man findet diesen in Schwaben gewöhnlich. Auch aus dem Zechstein von Gera erwähnt Prof. Geinitz bereits eines N. Freieslebeni (Bronn's Jahrbuch 1841. Tab. 11. Fig. A.), dessen Streifungen auf Undulaten hindeuten.

4) *Bisiphites*. Montfort meinte, diese hätten zwei Siphonen gehabt, weil auf der Bauchseite selbst im Alter noch ein kleiner markirter Lobus hinabgeht, welchen er mit einem Sipho verwechselte. Es findet sich dieser Bauchlobus auch beim lebenden, aber nur in der Jugend. Außerdem ist die dicke Schale mit sehr ausgezeichneten Längsstreifen, welche die Anwachsstreifen netzförmig schneiden, bedeckt. Der Habitus gleicht aber bereits ganz dem lebenden, insonders dem lebenden N. umbilicatus mit freien Umgängen, und der namentlich auch die ausgezeichneten Spiral-

streifen hat, welche dem ungenabelten Pompilius fehlen. *N. aratus* Schl. (giganteus) im Lias α, besonders mit Arieten zusammen, übertrifft an Größe noch die lebenden. Der Nabel frei, und die Längslinien sehr markirt, der Mundumriß etwas eckig. Es ist die Hauptform des Lias, namentlich findet sich im Lias γ eine verkieste (aratus numismalis Tab. 26. Fig. 18.) Varietät, und im Lias ζ eine verkalkte (aratus jurensis). Selbst im braunen Jura α bis ε setzen sie noch fort, ihr Rücken ist hier aber runder, und die Breitenzunahme schneller. So erreichen sie im braunen Jura δ z. B. 1' Durchmesser und $^3/_4$' Mundbreite. Das sind kolossale Formen, die alle lebenden weit übertreffen.

5) *Simplices.* Sie sind mit den genannten außerordentlich verschwistert, und so oft man es mit Steinkernen zu thun hat, fällt die Entscheidung schwer. An ihrer Schale herrschen nur die Querstreifen vor, die Längsstreifen stehen dagegen ganz zurück. Ohne Zweifel liefern sie die Urbilder zum lebenden, und was von Verschiedenheit vorkommt, beschränkt sich nur auf Dimensionsunterschiede. *N. lineatus* Sw. im braunen Jura β von Aalen scheint einer der ersten zu sein, es gibt einen weitgenabelten und einen andern mit sehr kleinem Nabel. Auch im weißen Jura kommt eine Form mit kantigem Rücken vor, die im Habitus dem bidorsatus gleicht, d'Orbigny hat sie *N. giganteus* genannt. *N. simplex* Sw. spielt in der Kreide eine ziemliche Rolle. *N. imperialis* aus dem Londonclay mit prachtvoller Perlmutterschale, stark aufgeblähter Wohnkammer und kleinem Nabel wird schon ganz der Vorläufer des Pompilius, der aber jetzt ausschließlich auf das tropische Meer beschränkt ist, während man ihm ganz ähnliche Reste noch im Gebiete des Mittelmeeres zur Zeit der Subappeninenformation findet.

6) *Undulati.* Starke auf dem Rücken nach hinten gebogene Wellen bedecken die Schale, wodurch die Oberfläche ein runzeliges Ansehen bekommt. *N. squamosus* Schl. aus der untersten Kreide von Neuchatel (Neocomiensis d'Orb.) gehört ihnen an. Dieser scheint sehr verbreitet, und bildet daher vielbenannte Abänderungen; *N. undulatus* Sw. aus der mittlern Kreideformation hat feinere Wellen; *N. Requienianus* d'Orb. dagegen Zickzackwellen; *N. radiatus* Sw. im Portlandkalke dicke unförmliche Runzeln. Alle zusammen bilden eine gute Gruppe.

6) *Aganites.* Hier wird der Seitenlobus schon tief, parabolisch oder zungenförmig. *N. aganiticus* Tab. 26. Fig. 16. Schl. in Süddeutschland besonders im weißen Jura bildet den Typus, aber er geht auch in den braunen hinab. Mundöffnung comprimirt, der Sipho liegt dem Rücken nahe. *Nautilus Aturi* Bast. aus dem Tertiärgebirge hat die großen Siphonalduten so hart auf der Bauchseite, daß man ihn, aber wohl nicht mit Recht, zu den Clymenien stellt. Denn sein übriger Bau bleibt durchaus Nautilusartig, sogar die schwarze Schicht kann man vortrefflich beobachten, die langen schmalen Seitenloben endigen unten spitz. Er findet sich nicht blos im Pariser und Bordeaurer Becken, sondern bereits Parkinson und Sowerby haben höchst verwandte aus dem Londonthon abgebildet, und Michelotti führt ihn als Clymenia Morrisii von der Superga bei Turin an. Ausgezeichnete Steinkerne kennt man längst aus dem gelben Kalke von Faxöe. *Nautilus lingulatus* Tab. 26. Fig. 19.

v. **Buch.** aus dem Nummulithenkalke vom Kressenberge steht dem genannten sehr nahe, die Spitzen der mehr zungenförmigen Loben treten gewöhnlich hart an die ihnen vorhergehende Kammerwand heran. Er kommt mit Zeuglodon in Alabama, sogar zu Astoria am Ausfluß des Columbia in den stillen Ocean vor (Bronn's Jahrbuch 1850. pag. 434), und scheint demnach eine sehr ausgezeichnete Leitmuschel für das untere Tertiärgebirge zu sein. Nautili mit tief gebuchteten Seitenloben kommen auch in den rothen Kalken von Hallstadt 2c. vor, einen mit zwei sehr scharfen Rückenkanten kann man *N. mesodicus* heißen. Hr. v. Hauer hat mehrere Varietäten von ihnen nachgewiesen (Naturw. Abhandl. III. Tab. 2).

Ammoneen.

Ihre Originale sind nicht mehr unter den lebenden zu finden. Wenn schon die fossilen Nautiliten nur an ein einziges lebendes Bild geknüpft werden konnten, so fehlt jetzt sogar auch dieses, nur aus dem ganzen Bau dürfen wir mit Gewißheit schließen, daß sie zu den Cephalopoden gehören.

Ihre dünne zerbrechliche Kalkröhre ist nach Art der Argonauta wellig gebaut, was außen erhaben erscheint, tritt innen als Vertiefung auf, daher gleichen Steinkerne und Schale einander vollkommen. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine Convexität nach vorn, und nicht selten schmückt sich die Schale mit den zierlichsten Stacheln, Knoten und andern Erhabenheiten. Die Oeffnung für den Sipho liegt immer hart auf dem Rücken, ja die Dute kehrt sich nach oben, entsprechend der Scheidewand, welche im Medianschnitte nicht concav, sondern convex auf ihrer Vorderseite ist. Oft sieht man mit großer Bestimmtheit, daß diese Dute an ihrem Ende sich rings schließt, allein öfter ist sie im Anfange und bei manchen sogar noch am Ende auf der Rückenseite geschlitzt, und dann geht der Sipho zwischen Scheidewand und Schale durch. In diesem Falle wird bei wohl erhaltenen Steinkernen die Lobenlinie auf dem Rücken unterbrochen. Der Sipho selbst hat noch eine besondere Hülle, die man ebenfalls deutlich im ganzen Verlaufe verfolgen kann. Diese Hülle verengt sich bedeutend, sobald sie durch die Dute treten muß, denn sie ist dicker als das Lumen der Dute. Den Verlauf dieser Siphonalhülle sieht man nie in der Wohnkammer, sondern nur in den Dunstkammern, daraus geht hervor, daß der Sipho nicht im Nacken des Thieres, sondern wie beim Nautilus unten aber an der Bauchseite entsprang, denn das Thier sollte wohl wie beim lebenden Nautilus ebenfalls seine Bauchseite dem Kiele der Schale zugekehrt haben pag. 336. Freilich ist dieser Kiel im Lippenrande nicht ausgebuchtet, sondern er springt vielmehr, entsprechend den Anwachsstreifen, weit hinaus, der Trichter des Thieres, womit das geathmete Wasser und der Unrath ausgestoßen wird, muß daher eine etwas andere Lage als beim Nautilus gehabt haben. Ein Dintenbeutel wurde niemals gefunden. Dagegen kommen bei mehreren noch besondere Schalenstücke, *Aptychus* genannt, vor, über die man zwar noch nicht ganz im Klaren ist, die aber wohl das Innere einer Kappe, wie wir sie bei Nautilus hinten auf dem Kopfe sehen, gebildet haben könnten. Wie bei den Nautileen, so kann man auch hier eine ganze

Reihe von Geschlechtern nach der Richtung der Röhre unterscheiden, ja ihre Formen zeigen sich noch mannigfaltiger. Doch thut man auch hier wieder gut, nicht zu viel zu spalten. Wir haben etwa:

1. *Ammonites*, die sich dem Nautilus entsprechend in geschlossener Spirale winden. Sie bilden bei weitem die Hauptmasse.
2. *Scaphites*, der letzte Umgang knieförmig.
3. *Hamites*, den Lituiten analog winden sie sich in den mannigfachsten Linien, Hamites, Crioceras, Toxoceras, Ancyloceras, Ptychoceras etc. sind einige Namen.
4. *Baculites* streckt sich wie der Orthoceratit in grader Linie.
5. *Turrilites* windet sich in ausgezeichneter meist linker konischer Spirale.

Die Ammoneen gehen nicht so tief als die Nautileen in die Formationen hinab, sie treten vielmehr erst im jüngsten Uebergangsgebirge und auch hier noch in zweifelhaften Formen auf. Erst in den mittlern Formationen erreichen sie ihre große Bedeutung, die Nebenformen Hamites, Baculites und Turrilites stellen sich hauptsächlich da ein, wo sie sich ihrem Untergange näherten, der am Ende der Kreidezeit eintrat, wenigstens hat sich kein einziger in die Tertiärzeit herüber gerettet. Wie die Masse der Nautileen das Alterthum in der Schöpfungsgeschichte bezeichnen, so die Ammoneen das Mittelalter. Mit dem Aussterben dieser treten wir an die Schwelle der neuern Zeit.

Ammonites Bruguière.

Ammonshörner, einst dem Jupiter Ammon heilig.

Ihre Umgänge pflegen freier zu liegen, als beim Nautilus, auch nehmen sie gewöhnlich langsamer in die Dicke zu. Eine schwarze Schicht wie bei Nautilus läßt sich zwar nur selten mit Evidenz nachweisen, doch kommt bei Arieten und Amaltheen etwas sehr Aehnliches vor, es sind punktirte Längslinien, die sich über die Schale weglegen. Am Lippensaume springt die Kielregion immer vor, öfter eine bedeutende Strecke, bei andern finden sich zu den Seiten auch noch zungenförmige Ohren. Die Wohnkammer nimmt einen ganzen Umgang ein. L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1832) hat sie zuerst zum Gegenstande gründlicher Untersuchung gemacht, und sie namentlich mit Schärfe von den Nautileen unterschieden, was keine leichte Sache war. Sie zerfallen in drei große Haufen:

I. *Goniatiten* mit ungezackten winkeligen Loben (*γωνία* Winkel), sie sind die ältesten, und sterben bereits im Bergkalke aus.

II. *Ceratiten* mit einfach gezähnten Loben und glatten Sätteln, sie finden sich vorzugsweise im Muschelkalke.

III. *Ammoniten*, vorzugsweise so genannt, mit ringsgezackten Loben. Sie scheinen zuerst im untern Lias aufzutreten, sterben endlich am Ende der Kreidezeit aus.

I. *Goniatites* de Haan.

Ihre Röhre bleibt noch durchaus Nautilusartig, namentlich machen auch die Anwachsstreifen auf dem Rücken einen Bogen nach hinten, die Scheidewände bleiben noch concav, ihre Lobenlinie hat nur einen einfach gekrümmten oder geknickten Lauf, auch kehrt sich die Siphonaldute nach unten. Allein diese Dute tritt so hart an den Kielrand, daß der Sipho öfter zwischen Scheidewand und Schale durchzugehen scheint. Jedenfalls hat er, mit Ausnahme der Dutenrichtung, eine ganz gleiche Lage als bei Ammoniten. Daher pflegt man sie auch allgemein als die Urtypen der Ammonshörner anzusehen. Wir können zwei Gruppen unterscheiden:

a) Subnautiline Goniatiten. Ihre Siphonaldute hängt hart auf dem Rücken wie ein langer Trichter hinab, man pflegt diese wie einen ungetheilten Rückenlobus zu betrachten. Sieht man den Sipho nicht, so kann man sie von Nautilus nicht unterscheiden. *G. subnautilinus* Tab. 26. Fig. 21. Schl. aus dem Thonschiefer von Wissenbach bei Dillenburg bildet den einfachsten Typus, kaum daß die Lobenlinie auf den Seiten sich schwingt. Was man gewöhnlich für Sipho nimmt, ist die rings geschlossene Dute, welche sich hart am Rücken hinabzieht. Sie sind in den schönsten Schwefelkies verwandelt. Noch einfacher als dieser ist aber *Goniatites gracilis* Tab. 26. Fig. 20. ebenfalls von Wissenbach. Die Umgänge liegen hier ganz frei, man sieht deutlich, wie die Röhre mit einer kleinen Blase als erste Kammer beginnt, nur die Wohnkammer entfernt sich ein wenig, zwischen den übrigen Umgängen kann man aber nicht durchsehen, namentlich wenn man sich die Schale noch hinzudenkt. Die Steinkerne zeigen zarte Querstreifen. Der Sipho durchbricht mit geschlossener Dute hart am Rücken die Schale. Es ist daher eigentlich kein Rückenlobus vorhanden. Hr. v. Meyer macht ein besonderes Geschlecht *Gyroceratites* daraus. Denkt man sich diese Form gestreckt, so hat man den Orthoceratites Schlotheimii pag. 341. Auf die Lage des Siphos gesehen muß man das Thier zu den subnautilinen Goniatiten stellen, Goldfuß hat es Lituites genannt, weil die Wohnkammer die Umgänge ein wenig verläßt, allein das scheint von geringerer Bedeutung. *Goniatites retrorsus* Tab. 26. Fig. 24. bekommt bereit[illegible] einen ausgezeichneten hyperbolischen Seitenlobus, aber derselbe blei[illegible] noch vom Rücken ziemlich entfernt, die Anwachsstreifen machen auf de[illegible] Rücken einen tiefen Sinus. Sehr ausgezeichnet in der Eifel bei Büd[illegible]heim. Bei *Goniatites multiseptatus* v. Buch stellen sich auf den Se[illegible] bereits vier sohlenförmige Loben ein, zwei davon treten dem R[illegible] zwar schon nahe, aber doch nicht so nahe, daß man sie als die S[illegible] eines getheilten Rückenlobus ansehen könnte. Bei *Goniatites He*[illegible] Sw. aus dem Uebergangskalke von der Insel Man sind die vier loben unten spitz, aber der Rückenlobus bildet immer noch eine[illegible] Trichter. Sehr eigenthümlich scheint *Goniatites rotatorius* de[illegible] An. foss. Tab. 51. Fig. 1. aus dem belgischen Bergkalke, er[illegible] spitzen Seitenlobus und auf dem Rücken wird ihm ein lan[illegible] förmiger ungetheilter Lobus gezeichnet, der unten nicht unte[illegible] Das kann jedoch nicht sein, unten muß die Sohle offen steh[illegible]

bezeichnet offenbar die Stelle, wo sich der Sipho hinabsenkt, und ist also die nach hinten offene Siphonaldute.

b) Subammone Goniatiten. Wir haben hier meist eckige Loben, die Siphonaldute ist kurz, und zwei der eckigen Loben treten so hart an den Rücken, daß man sie als einen getheilten Rückenlobus betrachten kann, oft sogar betrachten muß. Uebrigens finden zwischen subnautilinen und subammonen Goniatiten die mannigfachsten Uebergänge statt. Den Anfang macht der sehr verbreitete *Goniatites primordialis* Tab. 26. Fig. 22. Schl. aus den Devonischen Kalken von Grund am Oberharz. Der Seitenlobus ist kaum ausgeprägt, dagegen treten die eckigen Loben so hart an den Rücken, daß sie L. v. Buch als einen getheilten Rückenlobus betrachtet hat. Die Siphonaldute dazwischen außerordentlich kurz, bei guten Steinkernen schließt sich sogar die Lobenlinie in der Medianebene, nur wenn man etwas wegkratzt, so öffnet sich die Linie, weil die Siphonaldute hart am Rücken liegt. Auch zwei zierliche Bauchsättel, zwischen welchen sich ein tiefer Bauchlobus hinabsenkt, sind vorhanden. Seine feinen Streifen auf der dicken Schale biegen sich auf dem Rücken nach hinten. Schon Schlotheim hat diesen in seiner Petrefaktenkunde pag. 65. von Grund beschrieben, aber in den Nachträgen Tab. 9. Fig. 2. nicht ganz gut abgebildet, daher nahm ihn Zieten für den schwäbischen A. opalinus, was zu einiger Verwirrung Anlaß gegeben hat. *Goniatites Höninghausi* Tab. 26. Fig. 23. v. Buch aus den rothen Devonischen Kalken von Oberscheld bei Dillenburg, aus denen Professor Beyrich und andere später so viele Species gemacht haben, schließt sich hier an. Er hat den ganz gleichen Bau, nur ist noch ein spitzer weit nach unten gerückter Seitenlobus vorhanden. Die zwei Bauchsättel stehen ebenfalls stark hervor. Dicke und flache, kleine und große wechseln auf das Mannigfaltigste ab. Die Biegung seiner Streifen außerordentlich zierlich. *Goniatites sphaericus* Tab. 26. Fig. 25 u. 26. Mart. Ist besonders im Bergkalke zu Hause. Er schwellt stark an, und nähert sich der Kugelform. Seine Seitenloben stehen dem Rücken sehr nahe, der dazwischen liegende zweigetheilte Rückenlobus hat daher bereits große Aehnlichkeit mit dem der folgenden Ammoniten. Aber die Siphonaldute geht noch nach unten. Zierliche Längs- und Querlinien zeichnen die Schale aus. Wieder ein Ausgangspunkt für eine große Reihe von Varietäten! Die Schalen seiner Scheidewände waren bei manchen sehr fest, und bleiben daher nicht selten von der Bauchseite der weggebrochenen Umgänge stehen, wie Tab. 26. Fig. 25. zeigt, woran man den mittlern Bauchlobus nicht für den Rückenlobus ansehen darf. Im Bergkalke von Choquier an der Maß kommt ein schwarzes Kalklager vor, worin eine von Goldfuß *G. diadema* Tab. 26. Fig. 27—29. genannte Abänderung zu Tausenden liegt, alle wohl erhalten mit Wohnkammer. Der Seitenlobus scheint unten ein wenig gerundeter. Besonders trefflich springen die innern Windungen heraus, die einem kleinen Coronaten Ammoniten gleichen Fig. 29. Man sieht an ihnen, daß der Umgang mit einem blasenartig aufgeschwollenen Stück beginnt Fig. 28.

Goniatiten sind nicht blos in Amerika, Irland, Rußland ꝛc. verbreitet, sondern sie kommen auch ausgezeichnet in vielen norddeutschen Gebirgen vor, im Fichtelgebirge, Harz, Thüringer Walde (Richter, Beitrag

unter der Naht. Der lange schmale Bauchlobus endigt unten zweispitzig. Ohren scheinen am Lippensaume nicht vorhanden zu sein, auch weiß man nicht, ob der Kiel weit vorspringt. Arieten kommen nur im Lias α vor. Die ältesten haben noch keinen Kiel, die jüngern aber einen sehr ausgezeichneten.

a) Kiellose Arieten. Ihr Rücken ist glatt oder wenigstens ohne hervorstehenden Kiel. Ob sie gleich von den gekielten Arieten abweichen, so muß man doch mit ihnen als den ältesten beginnen. *Ammonites psilonotus* (ψιλός glatt, νῶτος Rücken) Petrefakt. Deutschl. Tab. 3. Fig. 18. Liegt gleich in der untersten Bank des Lias, und ist also der älteste Ammonit Deutschlands. Seine geringe Involubilität und langsame Zunahme in die Dicke fällt auf. Meist Handgroß. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten unterscheiden: *psilonotus laevis* (Hagenowii Dunk. Palaeont. I. Tab. 13. Fig. 22. vom Sperlingsberge bei Halberstadt) glatt wie eine Clymenie und mit zarten Anwachsstreifen; *psilonotus plicatus* Tab. 27. Fig. 6. auf den Seiten mit ausgezeichneten Falten, die aber den Rücken nicht erreichen. Aeußerlich kann man sie zwar leicht mit gekielten Arieten verwechseln, allein jede Spur eines Kieles fehlt. Sämmtliche Psilonoten gehören in Schwaben nur einer Bank an. Geht man über diese Bank hinaus, so folgt der zweite Typus *Ammonites angulatus* Tab. 27. Fig. 7. Schloth. Petref. pag. 70. Er streift kaum an die gekielten Arieten herauf. Die jungen haben alle ausgezeichnete einfache Rippen, welche auf dem Rücken durch eine Furche unterbrochen werden, sie lassen sich daher leicht mit A. Parkinsoni verwechseln. Im höhern Alter gabeln sich die Rippen, und verschwinden zuletzt ganz. Die letzten Umgänge werden im hohen Alter so glatt, daß man Mühe hat, auch nur die Andeutung von Rippung noch zu erkennen. Der Nahtlobus reicht wie bei Planulaten außerordentlich tief hinab, und der Rückenlobus bleibt kürzer als der erste Seitenlobus (Petref. Deutschl. Tab. 4. Fig. 2.). Sie erreichen 1½′ im Durchmesser, bilden aber außerordentlich viel Varietäten, die man jedoch mit großer Sicherheit wieder erkennt: auf eine niedermündige (ang. depressus) und eine hochmündige (ang. compressus) könnte man etwa Gewicht legen. Er liefert wieder ein vortreffliches Beispiel für die Selbstständigkeit von Hauptformen in den einzelnen Flötzlagern. Auch bei Quedlinburg und Halberstadt kommt er ausgezeichnet vor. A. catenatus, Charmassei etc. von d'Orbigny gehören ihm an. Erst über ihnen herrschen

b) Gekielte Arieten. Da sie fast ausschließlich in den Pflaster- und Straßensteinen der schwarzen Kalke der Oberregion von Lias α liegen, so hat man schon seit langer Zeit ihnen besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sie für die ältesten gehalten, was sie nicht sind, da schon zwei Typen vor ihnen ausstarben. Ihre Rippen treten stark hervor, und auf dem Rücken zieht sich zwischen zwei Furchen ein glatter Kiel fort. In seltenen Fällen können sie wohl an 2′ Durchmesser erreichen, aber ihre zahlreichen Species verketten sich so durch einander, daß eine naturgemäße Sonderung bis jetzt noch nicht gelingen wollte. *A. Bucklandi* Sw. Min. Conch. Tab. 130. Groß, mit quadratischer Mundöffnung, der erste Seitenlobus endigt mit zwei Hauptspitzen, der Rückensattel reicht nicht so hoch hinauf als der erste Seitensattel. *A. rotiformis*

Sw. 453. Die Mündung breiter als hoch, der erste Seitenlobus endigt dreispitzig, der Rückensattel ragt höher hinauf als der erste Seitensattel. *A. multicostatus* Sw. 454. Der Seitenlobus endigt mit einer langen Spitze, und wird länger als der Rückenlobus, die Rippen stehen nicht stark hervor und haben runde Knoten in den Rückenkanten. Viele Umgänge. *A. obtusus* Sw. 167. Sehr kurzer Seiten- und auffallend langer Rückenlobus. Nimmt schnell in die Dicke zu, die Rückenfurchen verschwinden fast ganz, und in den Rückenkanten stehen gern Anfänge von etwas stacheligen Knoten. *A. Brockii* Sw. 190. hat eine trapezförmige Mündung, die unten an der Naht breiter als am Rücken ist. Loben und Sättel sind nicht tief geschlitzt. Er streift noch in die Kalkbänke des Lias β hinein. *A. Scipionianus* d'Orb. Pal. franc. Tab. 51. Fig. 7 u. 8. hat wie die Falciferen eine stark comprimirte Mündung und einen schneidigen Kiel. Aber der erste Seitensattel ragt außerordentlich hoch hinauf. Die Loben der letztern drei haben überhaupt unter einander viel Aehnlichkeit. Alle genannten werden bedeutend groß. Viel schwieriger lassen sich dagegen die kleinen entziffern. Einen davon nennt man *A. Conybeari* Sw. Petref. Deutschl. Tab. 3. Fig. 13. Allein die Musterform hat entschieden immer noch eine Anlage zum Großwerden. Ich will unter den vielen nur eine herausgreifen, den man *A. spiralissimus* Tab. 27. Fig. 9. nennen könnte. Der Kiel mit den zwei seitlichen Furchen zeigt noch ganz den Arietencharakter, allein die Zahl der Umgänge ist größer als bei irgend einem andern Arieten, dieselben nehmen nur langsam in Dicke zu, und die Wohnkammer beträgt $1^1/_2$ Umgänge, was man deutlich nicht blos an den Loben, sondern auch an den Krystallisationen in den Dunstkammern wahrnehmen kann. Bei vielen kleinen sind die innersten Windungen völlig glatt, erst später treten die Rippen ein. *A. Turneri* Sw. 452. In Schwaben gewöhnlich verkiest in der Oberregion von Lias β. Die Furchen neben dem Kiele treten nicht mehr deutlich hervor, der Habitus erinnert wohl an obtusus, doch nehmen sie nicht so schnell in die Dicke zu. Ihre Wohnkammer nimmt nur einen halben Umgang ein. A. Smithii Sw. 406. und obtusus d'Orb., beide verkalkt, gehören ihm wohl an. Auch bei uns finden wir ihn in der Oberregion von Lias β verkalkt, und die Schale zeigt in diesen Fällen auf dem letzten Umgange, so weit die Involubilität reicht, zierlich punktirte Spirallinien, ob Analoga von der schwarzen Schicht des Nautilus?

2. *Capricornen.*

Sie sind vorzugsweise im Lias β und γ zu Hause, lösen daher die Arieten in der Reihenfolge ab. Der Rückenlobus kürzer als der Seitenlobus, alle außerordentlich tief gezackt und schmalstielig. Daher auf den Seiten kein Stück des Steinkernes, wohin die Loben sich nicht vielarmig ausbreiteten. Die Endspitzen des Hauptseitenlobus legen sich sogar auf die vorhergehende Kammerwand, und können sich daher auf den Steinkernen nur unvollkommen zeigen. Die geringe Involubilität fällt auf. Am besten theilen wir sie in vier Gruppen:

a) *Planicostae.* Die Rippen breiten sich auf dem Rücken rhombenförmig aus. *Ammonites capricornus* Tab. 27. Fig. 10. Schl. bildet die

Normalform. Ungestachelt und ohne Kiel, die einfachen Rippen spalten sich auf dem Rücken zu einem Rhombus, in dem man noch die secundäre Rippung deutlich unterscheiden kann. Diese Form muß man festhalten, denn sie bildet nur den Ausgangspunkt für zahllose Varietäten. Amm. planicosta Sw. ist ganz der gleiche. Es gibt einen nudus ohne Stacheln und einen spinosus mit Stacheln. *Amm. armatus* Tab. 27. Fig. 11. ist der Begleiter des capr. nudus, die Jugendexemplare des armatus sparsinodus kann man nicht unterscheiden, allein später bekommen sie ganz unförmliche Knoten auf den allmälig sparsamer werdenden Rippen (Ziphus). Fast möchte man glauben, beide gehörten nur einer Species an. *A. bifer* Tab. 27. Fig. 20. Anfangs gleichen sie einer eingewundenen glatten Röhre von der Dicke eines Rabenfederkieles, dann aber bekommen sie Rippen, die sehr unförmlich in die Breite wachsen, auch wohl zwei Stacheln haben. Im Anfange wachsen sie gern unsymmetrisch, und d'Orbigny hat aus solchen sogar Turriliten gemacht! Sehr häufig in der Oberregion von Lias β. *A. raricostatus* Tab. 27. Fig. 12. Viele Umgänge, die sehr langsam in die Dicke zunehmen, daher haben sie auch gegen $1\frac{1}{2}$ Umgänge Wohnkammer. Auf dem Rücken erhebt sich eine fadenförmige Kiellinie. Sie erinnern in sofern noch an Arieten. Nehmen genau die Gränze zwischen Lias β und γ ein. Von 3'' Durchmesser gehören schon zu den großen, und an solchen kann man gegen zehn Umgänge zählen. Er findet sich unter andern auch ausgezeichnet im untern Lias bei Quedlinburg und Halberstadt.

b) *Natrices*. Ihre Rippen pflegen nicht sehr ausgebildet zu sein, haben aber häufig Stacheln und tief zerschlitzte Loben. Hauptlager des Lias γ. *A. natrix*. Wegen der geringen Involubilität hat auf der schmalen Bauchseite fast nur der zweispitzige Bauchlobus Platz. In der Jugend stehen auf den wenig markirten Rippen zwei Reihen runder Knoten. Bruchstücke, die sich leicht an ihren feinen Loben erkennen lassen, findet man in den Numismalismergeln häufig. *A. lataecosta* Sw. steht ihm außerordentlich nahe, der Kiel des Rückens läßt sich jedoch bei ihm deutlicher erkennen, und die untere Hälfte des Nahtlobus geht wegen der etwas größern Involubilität noch auf die Bauchseite hinein. *A. Birchii* Sw., und zwar wie ihn d'Orbigny festgestellt hat, scheint kaum davon verschieden zu sein. Dieser kommt besonders ausgezeichnet am Rauthenberge bei Schöppenstedt vor.

c) *Polymorphi*. Sie nehmen in verschiedenen Altersstufen auffallend andere Formen an. Da sie jedoch im mittlern Lias bei uns meist nur in Bruchstücken gefunden werden, so hält eine richtige Sonderung schwer. *A. polymorphus* Petref. Deutschl. Tab. 4. Fig. 9—13. Nur selten einen Zoll Durchmesser erreichend, die Loben bei solchen jungen meist einfache Linien mit nur wenigen Zacken. Beim pol. lineatus mit ovaler Mündung bilden die Rippen nur haarförmige Streifen; beim pol. costatus entwickeln sich dieselben zu bündelförmig gespaltenen Rippen; beim pol. interruptus kommen sehr tiefe Einschnürungen vor; beim pol. quadratus wird das letzte Ende des Umganges in Folge von Stacheln, welche sich in den Rückenkanten einfinden, viereckig in seiner Mündung. *A. Bronnii* bildet besonders für Norddeutschland eine ausgezeichnete Species, die Rippen stehen stark hervor, die Mündung oblong, und zwar höher als breit, in

den scharf ausgebildeten Rückenkanten zur Stachelung geneigt. Trotz seiner Kleinheit zeigt er häufig Wohnkammer. *A. Jamesoni* Sw. Von ihm finden sich große Bruchstücke von mehr als Zollhöhe in der Mündung. Diese ist oblong, höher als breit, und die dicken Rippen gehen verdickt über den Rücken. Die feinrippigen Stücke, welche sich unmittelbar an polymorphus anschließen, bilden meist die innern Windungen.

Der Numismaliskalk in Südwestdeutschland hat noch manche ausgezeichnete Form, die man auf jeder Excursion in dem Lias findet. Einen Theil davon mit falciferenartigem Habitus könnte man *Falcoiden* nennen: sie haben einen schneidigen Kiel, die Rippen entfernen sich nicht wesentlich von denen der Falciferen, haben aber gern Stacheln. Dahin gehört *A. Maugenestii* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 1. d'Orb. Der Kiel tritt nicht sehr hervor, und die Rippen haben hauptsächlich nur eine Stachelreihe in den Rückenkanten. *A. Valdani* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 3. Die Rippen haben zwei markirte Seitenstacheln. *A. Masseanus* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 2. hat ganz den Habitus der Falciferen ohne Stacheln, allein die Loben sind tief zerschnitten, wie bei den Natrices unter den Capricornern. So daß also die Falcoiden die Form von den Falciferen, die Loben von den Capricornern haben. Wahre Falciferen gibt es in dieser Region des Lias noch nicht.

d) *Ammonites Davoei* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 6. Sw. bildet einen Typus für sich. Die bindfadenförmigen Rippen gehen ununterbrochen über den breitlichen Rücken, sie werden hin und wieder von Knoten unterbrochen. Die Loben haben etwas sehr Ungewöhnliches, indem der zweite Seitenlobus tiefer hinuntergeht', als der erste, wenn man nicht etwa beide für den Hauptseitenlobus halten will, dann würde der zweite Seitenlobus aber kaum zu finden sein. Sie erreichen über 4" Durchmesser, und bilden sehr charakteristische Scheiben, die in Schwaben sehr bestimmt der Oberregion des Lias γ angehören, wo sie stets in den weißen Mergelkalken verkalkt liegen. Erst über ihnen folgen

3) *Amaltheen.*

Hier hat man wieder in Beziehung auf Lager und Form den festesten Boden, denn ihr knotiger Kiel läßt sie leicht erkennen. Derselbe ragt in der Wohnkammer weit über den Lippensaum hervor, dagegen findet man seitlich keine Ohren. Die Loben sind ebenfalls stark geschnitten, und stehen so gedrängt, daß sie nur wenig Fläche zeigen. Den Grundtypus bilden die zwei Amaltheen des Lias δ, der amaltheus und costatus, wornach man die Thone auch sehr passend Amaltheenthone benennen kann. *Ammonites amaltheus* Tab. 27. Fig. 14. Schl. mit hoher comprimirter stark involuter Mündung, nur wenig hervorragende Rippen, die bei manchen Varietäten mit ausgezeichneten Stacheln bewaffnet sind. Die Anwachsstreifen gehen auf dem Kiele stark nach vorn, schuppen sich hier, und erzeugen so den weit hinaus ragenden knotigen Kiel. Brechen die letzten Umgänge ab, so finden sich ausgezeichnete Spiralstreifen, welche aber nur soweit gehen, als der Umgang faßte. Die Streifen bilden also die Zeichnung von der Innenseite der Bauchschale, und erinnern insofern lebhaft an die schwarze Schicht beim Nautilus. Der amal-

theus zeigt uns in bester Klarheit, was eine gute Species sei: denn nach allen Seiten so variirend, daß kein einziges seiner schlagenden Kennzeichen sich hält, sind doch alle durch ihren Habitus wieder fest aneinander geknüpft, und nur oberflächliche Beobachter haben diese Verbindung übersehen. Er findet sich zu Tausenden verkiest im Lias δ, und selbst hier nur in einer Region, innen mit Schwerspath und Blende erfüllt.

A. amaltheus nudus Fig. 14. würde die einfachste glatte Form genannt werden können, schon in der ersten Jugend sind die meisten dünn; *A. amaltheus gibbosus* bekommt dagegen hohe dornenförmige Stacheln, wodurch die Mündungen sehr verzerrt werden; *A. amaltheus gigas* erreicht sogar über 1' Durchmesser, und schon bei 6" verliert sich der knotige Kiel ganz, kennte man nicht das Lager und die innern Windungen, so würde man ihn freilich für etwas ganz anderes halten müssen. Und doch ist keine Bestimmung sicherer als diese. Damit ist freilich nicht gesagt, daß alle Amaltheen diese Größe erreichten, sondern es scheint vielmehr Riesen- und Zwergformen unter ihnen gegeben zu haben, etwa wie bei unsern Hunderacen. *A. costatus* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 10. Rein. bildet den zweiten, mehr in Franken heimischen Typus. Der Rücken wird hier breit in Folge der außerordentlich starken Rippen, die Involubilität nur gering, der Kiel bleibt in allen Lebensstadien stark knotig, und tritt weit über den Lippensaum hinaus. Am zahlreichsten findet man ihn am Donau-Mainkanal, wo dieser unterhalb Neumarkt bei Dörlbach den Körper des Lias schneidet: costatus nudus ist magerer und hat namentlich keine Stacheln in den Rückenkanten, dagegen erheben sich bei costatus spinatus auf dem Oberrande der Rippen Doppelstacheln. Bei den Amaltheen des braunen Jura, die übrigens sich wesentlich von den Liassischen entfernen, gruppiren sich die Hauptformen um den *A. Lamberti* Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 5. Sw., welcher in den Ornatenthonen scharf die oberste Gränzschicht zum weißen Jura bildet. Hier ist es fast nur eine handhohe Bank, worin man ihn in Schwaben findet. Die Knotenzahl am Kiel hängt genau von der der Rippen ab, die sich alle genau bis dahin verfolgen lassen. Rippen öfters dichotom. Es gibt comprimirte, dicke und ganz aufgeschwollene. Letztere, die oft dem macrocephalus ähnlich werden, können außerordentlich leicht irre führen. Groß ist aber die Freude, wenn man durch alle diese Schwierigkeiten hindurch glücklich den Faden gefunden hat, welcher sie zusammenhält.

Ammonites alternans Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 7. v. Buch die Hauptform im mittlern weißen Jura. In den Schwammkalken an der Lochen findet man ihn zu Tausenden, immer klein, mit Wohnkammer, die Knoten des Kieles stehen sehr gedrängt, und die Rippen ragen gut hervor.

Ammonites oxynotus Tab. 27. Fig. 13. Petref. Deutschl. Tab. 5. Fig. 11. aus der obern Region des Lias β in Deutschland, Frankreich und England, bildet einen Typus für sich. Der Rücken schneidend, wie die scharfen Kanten von Arinitkrystallen, und etwas. crenulirt. Blos die erste Brut bleibt dick. Die Mündung stark comprimirt. Der breite Rückenlobus hängt tiefer herab als der erste Seitenlobus. Die größern

Kieskerne haben fast nie Wohnkammer, dagegen findet man bei den kleinern öfter ein Stück davon, dieses zeigt dann aber keine schneidige Kante. Auch wieder eine Form, aus welcher man viele Species machen könnte, das starke Ziehen der Anwachsstreifen des Kieles nach vorn erinnert wenigstens sehr an Amaltheen. A. lynx und Coynarti d'Orbigny gehören hierher.

Ammonites insignis Zieten Verst. Württ. Tab. 15. Fig. 2. aus dem obersten Lias kann ich nirgends gut unterbringen. Er hat Rippen und einen vorstehenden aber ungeknoteten Kiel. Er erreicht 1′ Durchmesser, und wird im Alter glatt. Stetiger Begleiter des A. Jurensis. *A. sternalis* d'Orb. (lenticularis v. Buch) mit dreieckiger Mundöffnung liegt ausschließlich in dieser Region, verkiest wie sie in Franken und im Jura vorkommen, findet man sie nur klein, verkalkt kommen sie aber in Schwaben von mehr als 1 Fuß Durchmesser vor, und stehen dann mit insignis in engster Beziehung.

4) *Heterophyllen.*

Comprimirte stark involute Formen, ohne Rippung, sondern nur mit dünnen aber sehr beständigen Schalenstreifen, die über den kiellosen eiförmig gerundeten Rücken ununterbrochen fortlaufen. Die Lobenzacken lang und eigenthümlich gekrümmt, wodurch die hinaufstehenden Sattelspitzen eine auffallende Blattform bekommen, worauf ihr Name anspielen soll. Die Loben nehmen auf den Seiten von dem ersten Seitenlobus bis zur Naht sehr gleichmäßig an Größe ab, und wachsen ebenso wieder auf der Bauchseite bis zum medianen Bauchlobus hin. Eine Formel für die Lobenzahl, wie z. B. für Heterophyllus amalthei r 9 n 6 b 6 n 9 = 34, ist leicht verständlich, indem r den Rücken-, b den Bauch- und n den kleinen Nahtlobus jeder Seite bedeutet. Die Heterophyllen sind von großer Verbreitung, da sie nicht blos in den Klippenkalken der Karpathen, und in den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes und Oberitaliens, sondern auch im sogenannten Neocomien der Provence lagern. *Ammonites heterophyllus* Petref. Deutschl. Tab. 6. Fig. 1—6. Sw. Verdankt den blattförmigen Sattelspitzen seinen Namen. Der Rückenlobus nur halb so lang als der erste Seitenlobus. Zweispitziger Bauchlobus. Die Schale hat ausgezeichnete fadenförmige Streifen, die Schlotheim, Nachträge Tab. 7., als versteinerte Palmblätter abgebildet hat. Im Lias allein kann man nach dem Lager vier Formen festhalten: *Heter. numismalis*, Begleiter der Terebratula numismalis im Lias γ, er ist am wenigsten involut, hat daher nur r 8 n 4 b 4 n 8 = 28 Loben; *H. amalthei* in Schwaben bei weitem der schönste, denn selbst in fußgroßen Exemplaren noch vollkommen verkiest gleicht er einem Erzguß, aus welchem sich die Loben in größter Pracht herausätzen lassen. Bleibt aber bis heute im Lias δ eine Seltenheit; *Heter. Posidoniae* in den Posidonienschiefern Schwabens in 2′ großen Exemplaren, aber nicht gefüllt, sondern nur als platter Abdruck, in welchem sich die Schalenstreifen faltig gruppiren. In Franken am Donau-Mainkanal findet man sie dagegen mit Kalkmergel gefüllt, und rings abgelöst. Wahrscheinlich gehören auch die meisten englischen Exemplare aus der Gegend von Whitby diesem Lager

an. *Heter. jurensis* im Lias ζ große Seltenheit. ***Ammonites ibex*** Tab. 27. Fig. 19. Petref. Deutschl. Tab. 6. Fig. 6. (Boblayei d'Orb.) in den Numismalismergeln, sind auf dem Kiele geknotet wie die Steinbockshörner, doch treten sie zumal als Jugenderemplare dem H. numismalis so nahe, daß man die Gränze nicht fest ziehen kann. Die nächsten Heterophyllen kennt man in Schwaben erst wieder aus den Ornatenthonen des obersten braunen Jura, dieser *H. ornati*, welchen man gewöhnlich nur in kleinen verkiesten Exemplaren findet, schnürt von Zeit zu Zeit seine Schale stark ein, und erinnert insofern auffallend an provençalische Formen des mittlern weißen Jura, die d'Orbigny als tortisulcatus etc. unterschieden hat. Auch solche hat Hr. Fraas neuerlich bei Balingen (nach mündlichen Mittheilungen) im weißen Jura γ gefunden. Werden sie größer, so zeigen sie ganz die Schalenzeichnung und den Habitus der Liasheterophyllen, Einzelnheiten kennt man davon in den Ornatenthonen und selbst im weißen Jura Schwabens.

Zu den Hochgebirgen uns wendend, finden wir daselbst ganze Reihen der mannigfaltigsten Heterophyllen, die bereits überreich mit Namen bedacht sind. *Ammonites tatricus* Pusch aus den Klippenkalken der Karpathen ist ganz involut, und kommt mit tortisulcatus vor, was auf mittlern weißen Jura deuten würde. Der verkieste *A. Guettardi* d'Orb. aus der Provence ebenfalls mit Einschnürungen scheint sich wenigstens nicht wesentlich vom tortisulcatus zu entfernen. Während ***Ammonites semisulcatus*** Tab. 27. Fig. 16. d'Orbigny, fast ohne Nabel, wieder einen Normaltypus für einen Heterophyllus darbietet. In den rothen Kalken des Salzkammergutes kommen Heterophyllen vor, den Liassischen im äußern Habitus vollkommen gleich, nur ist der Nabel durch einen Kalkwulst ganz verdeckt. Die Steinkerne zeigen aber einen wenn auch kleinen Nabel. Ueber den dicken Schalen finden sich etwas verwirrte Wellenlinien, die man wohl als eine Analogie der schwarzen Schicht bei Nautilus ansehen muß. *A. respondens* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 12. gehört dahin. Der Name soll die genaue Correspondenz der zahlreichen Hilfsloben auf beiden Seiten der Naht andeuten. Denn die Lobenformel ist r 11 n 9 b 9 n 11 = 44. Zieht man von den elf Seitenloben die zwei ersten Hauptloben ab, so bleiben neun Hilfsloben, wie unter der Naht über. Bei Liassischen Formen habe ich das nie gefunden. Sieht man blos auf die blattförmigen Sattelspitzen, so kommen sowohl bei Hallstadt als St. Cassian mehr oder weniger involute Species vor, die man nirgends besser als hier unterbringen kann. Ich erinnere nur an den großen *Ammonites neojurensis* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 8. ganz von dem wenig involuten Habitus des jurensis verschieden, aber mit ausgezeichneten blattförmigen Sätteln, die oben mit zwei Hauptblättern endigen. Bei andern selbst sehr großen Formen endigen sämmtliche Sättel nur mit einem einzigen Blatt, so beim *A. monophyllus* Petref. Deutschl. Tab. 19. Fig. 11. von Hallstadt, von 5" Durchmesser, kaum 1/3 involut, auch die Schale hat die einfachen Streifen der Heterophyllen, welche sich auf dem Rücken stark nach vorn biegen. Der kleine *A. Jarbas* Münst. von St. Cassian hat ebenfalls solche einblättrige Sattelspitzen, aber ist stark involut. Der Heterophyllencharakter läßt sich hier gar nicht verkennen, und doch werden aus solchen Exemplaren wieder-

holentlich Ceratiten gemacht! Die ungeschlitzten Endblätter der Sättel leiteten irre.

5) *Lineaten.*

Nach der fein concentrisch gestreiften Schale benannt, diese Streifung hat wohl Aehnlichkeit mit Heterophyllenstreifung, allein die Involubilität erreicht ein Minimum. Der Bauchlobus breiter als bei irgend einer Juraspecies. Der Nahtlobus wird zu einem unbedeutenden Hilfslobus, daher zählt man mit großer Bestimmtheit sechs Hauptloben. Uebrigens werden auch hier die Sattelspitzen, insonders bei größern Individuen, noch ausgezeichnet blattförmig, so daß die Gränze zwischen den involutesten und evolutesten aller Ammonitenformen nicht sicher gezogen werden kann. ***Ammonites lineatus*** Tab. 27. Fig. 17. Kreisrunde Mundöffnung, dabei die Schale so wenig involut, daß die ausgespreitzten Seitenarme des Bauchlobus soeben noch über die Naht hinaus greifen. Der erste Seitenlobus endigt mit drei Zacken, welche in grader Linie abschneiden. Sie erreichen über 1' im Durchmesser. Der älteste ***Lineatus numismalis*** kommt im Lias γ vor, auch in δ finden sich noch Kalkbänke. Die Rippen sind öfter eigenthümlich gefranzt, weshalb ihn Sowerby fimbriatus nannte. Die Abdrücke aus der untersten Region der Posidonienschiefer könnte man vielleicht als lineatus Posidoniae unterscheiden, denn sie sind ganz besonders stark gefranzt, ihr Hauptfundort ist Pliensbach bei Boll. ***A. lineatus opalinus*** aus den Thonen des braunen Jura α mit schöner Perlmutterschale, wie der mitvorkommende Opalinus, mit dem man ihn aber selbst in verdrücktem Zustande wegen seiner blattförmigen Sattelspitzen nicht verwechseln kann. D'Orbigny Paleont. Terr. jur. Tab. 128. Fig. 2. bildet aus dem Ool. infér. von Moutiers (Calvados) einen ***A. Eudesianus*** ab, der sich an den letztgenannten in Form und Lager anreihen würde. Dieser hat aber die höchst merkwürdige Eigenschaft, daß vom Bauchlobus Flügel abgehen, die sich wie beim ventrocinctus auf die Scheidewand anheften. ***A. torulosus*** Petref. Deutschl. Tab. 6. Fig. 9., von dem man in der untersten Bank des braunen Jura α meist nur die Wohnkammer findet, schließt sich zwar eng an lineatus an, indessen gruppiren sich die Streifen zu so ausgezeichneten rippenartigen Falten, daß man leicht die kleinsten Bruchstücke wieder erkennt. Er gehört bei uns nur einer einzigen Bank an, die wir daher passend Torulosusbank nennen. ***A. hircinus*** Schl. im Lias ζ lagernd zeichnet sich durch seine zahlreichen Einschnürungen aus, die Mündung oval, die ganz jüngern lassen sich jedoch von lineatus nicht unterscheiden. D'Orbigny nennt ihn A. Germanii, er kömmt besonders schön bei Uhrweiler im Elsaß, und verkiest am Liasdurchschnitt des Donau-Mainkanals bei Dörlbach vor. ***A. jurensis*** Ziet., der in zahlreichen Bruchstücken aus der Kalkbank des Lias ζ herausfällt, die wir danach Jurensisbank nennen können, ist glatt und hat eine eiförmige Mündung, obgleich stärker involut als gewöhnlich, so verbindet er sich doch in seinen jungen Exemplaren so mannigfaltig namentlich mit dem Begleiter hircinus, daß die Trennung nur eine künstliche sein könnte.

Wie die Heterophyllen, so zeigen sich auch die Lineaten in den

Hochgebirgskalken der Provence, den Karpathen und des Salzkammergutes in großer Menge. Ihre Mündung ist oft kreisrund, die Umgänge stützen sich so wenig aufeinander, daß sie soeben im Begriff stehen, evolut zu werden. Dabei ist die Zunahme in die Dicke sehr langsam. A. quadrisulcatus aus dem weißen Jura von Barême, ähnlich bei Roveredo und in den Karpathen; A. polystoma aus dem mittlern braunen Jura der Provence; A. fasciatus von Roveredo mit gekanteten Einschnürungen und viele andere gehören dazu.

6) *Falciferen.*

Haben eine stark comprimirte Scheibe mit glattem stark hervorragendem Kiele, deren Lippensaum weit hinausspringt. Die Rippen krümmen sich sichelförmig (daher der Name), die Sichelspitze bildet den vorspringenden Kiel und die Sichelkrümmung zuweilen sehr ausgezeichnete Ohren zu den Seiten des Lippensaumes. Der Lobenkörper bleibt in seiner ganzen Länge gleich breit, weil seine Ränder nur wenig tief gezackt sind. In ihrer Wohnkammer finden sich öfter schwarze Schalen von Aptychus, die ohne Zweifel zum Ammonitenthiere gehörten. Im untern und mittlern Lias fehlen die Falciferen noch, dagegen finden wir sie gleich sehr ausgezeichnet im obern Lias.

1) Falciferen des Lias ε und ζ. In Schwaben und Franken können wir diese beiden Abtheilungen des Lias außerordentlich leicht unterscheiden: denn in den Posidonienschiefern von ε sind alle entweder ganz flach gedrückt, so daß von der Schale nur ein höchst dünnes Blättchen übrig blieb, oder mit dunkelm bituminösem Kalk erfüllt; in ζ finden wir dagegen in Schwaben alle in grauen Kalk, oder wie in Franken in den schönsten Schwefelkies verwandelt. Aber grade diese scharfe Trennung macht in vielen Fällen auch eine sichere Vergleichung der Formen beider Abtheilungen unmöglich. Bei Dörlbach am Donau-Mainkanal (verkiest) und bei Wasseralfingen (verkalkt) in Würtemberg gibt es Stellen, wo man in wenigen Stunden Dutzende sogenannter Species zusammenlesen kann. Da vergeht einem bald aller Muth zum Namenmachen. Hier finden offenbar ähnliche Racenbildungen statt, wie bei unsern Hausthieren und Hauspflanzen. *A. Capellinus* Schl. in den Posidonienschiefern mit kleinem Nabel, hoher Mündung und gut ausgebildeten Sicheln. *A. discoides* Ziet. 16. 1 aus dem Lias ζ könnte ihm wohl gleich sein, doch zeigt dieser tief gespaltene Loben, wie sie bei Falciferen nicht vorkommen sollten. *A. Lythensis* v. Buch aus dem Posidonienschiefer, ist viel evoluter als capellinus, und erreicht über 1' Durchmesser. Loben sieht man niemals auf den Abdrücken, wohl aber den Verlauf des Siphos, welcher in die Wohnkammer nicht fortsetzt. Eine Hauptvarietät hat noch ausgezeichnete Sicheln, eine andere blos feine Anwachsstreifen, und gerade in der Mündung dieser letztern findet man häufig schwarze Aptychusschalen, welche zusammengeklappt ihre Harmonielinie dem Rücken zu und ihren Ausschnitt nach vorn hinkehren, so daß man dieses als die Lage im Thier ansehen könnte (Petref. Deutschl. Tab. 7. Fig. 3. pag. 318). *A. serpentinus* Rein. Im Posidonienschiefer Schwabens verdrückt, in Franken dagegen gefüllt. Er ist am wenigsten unter allen

involut, und zeigt selbst auf den zartesten Abdrücken noch die Loben. A. bifrons (Walcotti Sw.) scheint ihm sehr nahe zu stehen. *A. radians* Rein. bildet den Hauptfalciferen des Lias ζ. Seine deutlichen Rippen krümmen sich nur wenig sichelförmig, allein der Kiel steht noch stark hervor. Die Form der Mundöffnung, wovon die Involubilität abhängt; die Schalenzeichnung (ob Sicheln, Streifen oder Streifenbündel), die namentlich auch mit dem Alter wechselt; endlich die Umgestaltung der Loben variirt bei den einzelnen außerordentlich. Viele darunter stimmen offenbar noch mit Formen des Lias ε, doch hält die Entscheidung in den meisten Fällen schwer. Dazu kommt dann noch eine weitere Verwandtschaft mit den höher folgenden Species. Namen wie costula, Aalensis, comptus, Normannianus, Thouarsensis etc. gehören zu diesem.

2) Falciferen des untern braunen Jura. Schlotheim nannte diese Form *A. ammonius*, weil ihr Habitus dem Amaltheus gleicht. An manchen Stellen, wie bei Gundershofen, muß man äußerst vorsichtig sein, daß man sie nicht mit Liassischen verwechselt, an die sie sich in unmittelbarer Reihe anschließen. In Schwaben und Franken kann man sie dagegen leicht nach ihrem Fundorte unterscheiden. Vor allen zeichnet sich zu unterst der *A. opalinus* Rein. (primordialis Ziet.) aus, mit schneeweißer Schale und feinen haarförmigen Streifen, welche sich zu rippenartigen Bündeln gruppiren. Zuweilen findet man sie mit ausgezeichneten Seitenohren, wie man bei Liassischen noch nie gesehen hat, so trefflich auch der Lythensis des Posidonienschiefer in dieser Beziehung erhalten sein mag. Man darf daraus wohl schließen, daß trotz aller Aehnlichkeit doch schon eine Differenz eingetreten ist. *A. Murchisonae* Sw. heißt man die Form aus den Eisenerzen des braunen Jura β von Aalen: die scharfkantigen Abänderungen (Murch. acutus) darunter lassen sich von opalinus kaum trennen, dagegen entfernt sich die breitmündige (Murch. obtusus) stark gerippte schon viel mehr.

3) Falciferen des mittlern braunen Jura. Zwar setzt einerseits der Murchisonae noch fort, doch stellt sich eine neue Abänderung ein, mit dicker Mündung, einfachen Rippen und stark hervorragendem, zwischen zwei Furchen stehendem Kiele. Sie findet sich, wenn auch nicht häufig, in den Eisenoolithen δ von Franken und Schwaben. D'Orbigny hat sie als *A. cycloides* aus dem Ool. Infér. von Bayeux abgebildet. Ihre Loben sind ein wenig zerschnitten, auch bleiben die Schalen nur klein.

4) Falciferen des braunen Jura ζ. Es sind die letzten, welche in Menge auftreten. Man kann hier viele Formen der ältern Zeit wieder erkennen. Besonders ausgezeichnet werden sie in den Ornatenthonen von Gammelshausen gegraben. Der innere Theil findet sich dort stets in speisgelben Schwefelkies verwandelt, der äußere Theil zu einem dünnen Anflug verdrückt, an dem man aber noch die auffallend langen Ohren, welche sich nicht selten vorn löffelartig erweitern, unterscheiden kann Tab. 28. Fig. 2. Reinecke hat die Hauptspecies *A. hecticus* (fonticola Menke) genannt, er verstand darunter hauptsächlich die kleinen dicken mit knotigen Rippen, deren innerste Windungen aber ganz glatt sind, und die sich in so großer Zahl in den Ornatenthonen finden. Sie sind wenig involut. Mit ihnen kommen wieder glatte, hochmündige,

gefurchte und andere Varietäten vor. Ich lasse diese immer sorgfältig getrennt von den ältern, auch wenn sie ihnen noch so ähnlich werden mögen.

Im weißen Jura fehlt es an ausgezeichneten Falciferen. Dagegen kommt bei St. Cassian ein kleiner ausgezeichneter vor, welchen Münster *Goniatites Eryx* genannt hat, denn seine Loben haben keine Zähne, allein daran hat nur die Kleinheit der Exemplare Schuld, auch ist der Rückenlobus getheilt und die Dute geht nach oben, wie bei wahrhaften Ammoniten.

7) *Discen.*

Die höchste und schmalste Mundöffnung tritt hier in Verbindung mit starker Involubilität auf, daher ein scheibenförmiges Aussehen mit engem Nabel. Die Schale gewöhnlich glatt und der Kiel schneidend. *A. discus* Sw. Miner. Conch. Tab. 12. aus den gelben Sandsteinen des braunen Jura β bildet die Grundform. Die Loben stehen sehr gedrängt und sind nur wenig tief geschlitzt. Gleich über die Naht fällt die größte Mundbreite, sie nimmt von hier gleichmäßig ab, bis zum schneidenden Kiele. Er ist der Begleiter des Pecten personatus, und in Schwaben eine seltene Muschel. Eine ganz andere Species bildet *A. discus* v. Buch Tab. 28. Fig. 1. Zwar bleibt die Scheibenform noch ganz die ähnliche, aber die Loben sind viel gezackter, ihre Spitzen drängen sich durcheinander, am Rückenlobus fällt der große Nebenzacken auf. Er findet sich, viel höher als der Sowerby'sche, im braunen Jura ε mit A. Parkinsoni und macrocephalus zusammen. Die jungen haben Rippen mit einer Kanalfurche auf der Seite, diese sammelt man zu Hunderten namentlich südlich Tübingen, im Flötzgebirge pag. 366 habe ich sie als hochmündige hecticus unterschieden, später in der Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 119 als canaliculatus fuscus, bis endlich wiederholte Nachforschungen und glückliche Funde den Zusammenhang mit den Buch'schen discus nachgewiesen haben. Die Schale wird sehr bald ganz glatt. D'Orbigny bildet aus dem Ool. Infér. (brauner Jura δ) von Bayeux einen *A. Tessonianus* ab, welcher im Alter auch ganz glattschalig wird, wie Falciferen einen hoch hervorragenden Kiel hat, durch seine geringere Involubilität sich zwar vom discus entfernt, durch den Habitus seiner Loben ihm aber sehr nahe steht. A. Greenoughii v. Buch (nicht Sowerby) könnte wohl der Gleiche sein, man findet ihn in Schwaben und Franken in den Eisenoolithen δ recht ausgezeichnet. *A. clypeiformis* d'Orb. aus dem Neocomien der Provence bildet ebenfalls eine ausgezeichnete Scheibe, unübertroffen steht dagegen v. Hauer's *A. Metternichii* Petref. Deutschl. Tab. 20. Fig. 1. aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes da. Diese prachtvolle stark comprimirte Scheibe, mit starker Involubilität, schneidendem Kiele, glatter Schale und den zartesten Lobenzeichnungen, die man je gesehen hat, wurde von Hrn. Ramsauer bei Hallstadt in Scheiben von 2' Durchmesser aufgefunden. Der sehr breite Rückenlobus hat drei große Nebenzacken.

8) *Denticulaten.*

Sie sind ebenfalls stark involut, aber die Mündung besonders am

Rücken rundlicher als bei den Discen. Am auffälligsten die Bildung des Kieles, welcher in gewissen Lebensaltern feine oder vereinzelte grobe Knoten zeigt. Die feinen Knoten sind jedoch auf Steinkernen häufig abgefallen. Vorzüglich im weißen Jura. *A. flexuosus* Tab. 28. Fig. 3. v. Buch (discus Reinecke). Ihre Rippen bilden nach Art des hecticus mehrfach gespaltene Sicheln, von denen einzelne in den Rückenkanten zu rundlichen Knoten anschwellen. Auf dem Kiele selbst liegt eine dritte feinere Knotenreihe. Die Wohnkammer beträgt nur einen halben Umgang, und der Lippensaum scheint weder durch seitliche Ohren noch durch stark vorspringenden Kiel ausgezeichnet zu sein. Die Loben sind sehr lang und tief geschnitten. Der Sipho verdient noch besonders erwähnt zu werden, er hat eine außerordentlich dicke Hülle, daher fällt er leicht wie ein wurmförmiges Stück heraus. In die Wohnkammer reicht er nie hinauf. Es gibt wenig Species, die mit solcher Sicherheit erkannt würden, und die dabei die Gränzen der Verwandtschaft so weit ausdehnten, als diese: kleine und große, kugelige und flache, gerippte und glatte, dickgeknotete und knotenlose, freilich aber wohl immer an bestimmte Schichten gebunden, bergen der obere braune und der weiße Jura in Menge. *Flexuosus costatus* mit deutlicher Rippung und von wenigen Zollen Durchmesser ist im weißen Jura sehr verbreitet, manche Schichten in den obern Regionen wimmeln von ihnen; *flexuosus gigas* erreicht über 1/2' Durchmesser, der Sipho ist dann fast so dick als ein Rabenfederkiel, und wie immer an der Stelle, wo er durch die Scheidewand geht, stark eingeschnürt. Man findet auf der Hülle fast immer allerlei verworrene Streifen, wie auf organischen Oberhäuten; *flexuosus canaliculatus* liegt in den Ornatenthonen, er hat auf der Seite meist eine ausgezeichnete Furche; *flexuosus globulus* Tab. 28. Fig. 4. aus den Ornatenthonen, dick wie eine Kugel, kaum über 1/2" Durchmesser, immer mit Wohnkammer, die Knoten in den Rückenkanten und auf dem Rücken stark entwickelt. Im Schiefer von Solnhofen kommen häufig Flexuosen vor, mit Knoten in den Rückenkanten und auf dem Rücken, dickem Sipho und ausgezeichneten Rippen in deren Wohnkammer ein Aptychus solenoides liegt, der ohne Zweifel zum Thier gehört. Andere der Solnhofer Ammoniten mit eben solchen Aptychen sind ungerippt, ungeknotet, und haben lange Ohren, sie schließen sich dem *A. lingulatus* Petref. Deutschl. Tab. 9. Fig. 10—13. an, der in unserm weißen Jura sehr verbreitet ist. Die kleinen meist glatten Schalen zeichnen sich durch ungewöhnlich lange Ohren aus. Man könnte daraus wohl zehnerlei sogenannte Species machen. *A. dentatus* Tab. 28. Fig. 5. Rein. (cristatus Sw., crenatus Brug.), klein, glatt mit langen Ohren, auf dem Rücken gezähnt wie eine Säge, aber die Zähne gehen auf der Wohnkammer nicht ganz hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Trotz der Kleinheit sind die Loben außerordentlich tiefgezackt. In den Ornatenthonen liegen die ersten, aber sparsam, dagegen kommen sie in großer Zahl mit Terebratula lacunosa im weißen Jura γ vor. *A. pictus* Schl. (serrulatus Ziet.) aus dem weißen Jura, hat einen kleinen Nabel, hohe schmale Mundöffnung und einen fein gezahnten Kiel, aber die Zähne fallen leicht weg.

9) *Ornaten.*

Die Steinkerne mit vielen Knoten geziert, welchen auf der Schale lange Stacheln entsprechen. Die Stacheln drücken sich in die Bauchseite des folgenden Umgangs ein. Sechs Hauptloben überflügeln die andern an Größe. Jung gehören diese Ammoniten zu den zierlichsten, welche man kennt, im Alter verlieren sie jedoch meist viel von ihrem Zierrath.

A. ornatus Tab. 28. Fig. 6. Schl. Im braunen Jura ζ von Franken und Schwaben eine der zierlichsten Formen. Vier Knotenreihen machen die Mündung sechseckig, die beiden Reihen neben dem Sipho stehen viel gedrängter, als die auf den Seiten. Der Bauchlobus endigt mit einer einzigen langen Spitze: ornatus rotundus mit runder Mündung erreicht im höchsten Falle 2" Durchmesser, aber das sind schon große Seltenheiten; ornatus compressus (Duncani Sw.) mit comprimirter Mündung wird dagegen viel größer. In der Jugend kann man beide nur schwer unterscheiden. A. aculeatus, spinosus, decoratus, Castor, Pollux etc. sind Namen für diese Species. Bei Christian Malford (Wiltshire) fanden sich die schneeweißen Schalenabdrücke mit auffallend langen Ohren, einer davon A. Elizabethae, stimmt mit ornatus rotundus vollkommen, bei einem Durchmesser der Schale von 2¼", wird das Ohr über 1" lang. *A. pustulatus* Tab. 28. Fig. 7. Rein. (polygonius Ziet.) aus den Ornatenthonen, bildet einen andern ausgezeichneten Typus. In der Jugend haben sie ebenfalls vier Reihen unförmlicher Knoten, aber außerdem zieht sich auf dem Kiele noch eine knotige Lamelle fort, und da sie schnell in die Dicke wachsen, so darf man sie nicht mit flexuosus globulus verwechseln. Allein sie haben nie Wohnkammer, denn sie werden viel größer, sehr eigenthümlich sind die Streifen, welche sich längs der Windung hinziehen, und die auch auf Steinkernen nicht verschwinden. Im Alter verlieren sie die Knoten ganz. *A. Truellei* d'Orb. aus dem Ool. Infér. von Bayeur wird über ½' im Durchmesser, bildet discusartige sehr involute Scheiben, hat aber wie pustulatus sehr feine Streifen, die nur viel gedrängter stehen. Auf dem Kiele liegt ein schmaler Streif, den man leicht für den Sipho halten könnte. Man findet sie auch ausgezeichnet im braunen Jura δ von Geisingen an der Donau. Truellei und pustulatus müssen nothwendig zusammen stehen, doch vielleicht besser bei den Flexuosen als hier. *A. striatus* Rein. gehört dem mittlern Lias an, der Name soll wieder die gleichen Streifen wie bei Truellei andeuten. Allein der Rücken ist rund, doch stehen jederseits auch zwei Knotenreihen. Die Zunahmen in die Dicke so schnell als bei macrocephalus. *A. Taylori* Sw. (proboscideus Ziet.) eine kleine ausgezeichnete Form des Lias γ. Auf jeder Rippe erheben sich vier Knoten, insofern macht er sich ganz wie ein ornatus. Im Alter drängen sich die Rippen aneinander und die Knoten verschwinden.

Auch die Kreideformation hat ihre ausgezeichneten Ornaten. Vor allen den *A. monile* Sw. (mammillaris Schl.), hauptsächlich dem Gault angehörig. Die Rippen gleichen einer Perlschnur, jederseits mit 6—16 Knoten, welche eigentlich auch nur durch Längsstreifen erzeugt werden. Die rings geschlossene freie Dute der Schale kann man hier öfter aus-

gezeichnet beobachten. Er nimmt schnell in die Dicke zu. *A. Lyelli* d'Orb. Terr. cret. Tab. 74. aus dem Gault der Provence nimmt langsamer in die Dicke zu, und hat auf dem Kiele noch eine Knotenreihe.

10) *Dentaten.*

Mit hoher schmaler Mundöffnung und scharf zweikantigem Rücken, diese Kanten gewöhnlich mit hervorragenden Zähnen besetzt. *A. bipartitus* Tab. 28. Fig. 9. Ziet. (bicostatus Stahl), die zierliche Form der Ornatenthone kann man als Muster nehmen. Die Zähne der Rückenkanten correspondiren mit einander, und gleichen den Zähnen einer stumpfen Säge. Zwischen den Zähnen erhebt sich der Kiel ein wenig. Die Rippen treten nicht stark hervor und laufen je zwei in den Knoten zusammen. Man findet sie meist mit Wohnkammer, und Exemplare von 1½" gehören bereits zu den größten. *A. bidentatus* Tab. 28. Fig. 8. begleitet den bipartitus, bleibt aber noch viel kleiner, die alternirenden Zähne ragen stärker hervor, gehen jedoch nicht ganz zum Ende der Wohnkammer hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Alles das erinnert sehr an dentatus pag. 365, er mag daher auch wohl Ohren haben, aber die Loben bilden nur einfache Wellen, an denen man keine stumpfe Zähnung wahrnimmt. *A. Jason* Tab. 28. Fig. 10. Rein. (Gulielmii Sw.) aus den Ornatenthonen. Sein Habitus gleicht auch dem bipartitus, die Zähne sind aber klein und spitz, wie eine Nadel. Jede Spitze entspricht einem Rippenende. Auch auf den Seiten sind zwei Knotenreihen, die beide nicht von den Umgängen bedeckt werden. Die unterste hart über der Naht kann man bei großen Individuen noch verfolgen. Sie erreichen wenigstens 4" Durchmesser, haben alsdann große Ohren, die zierlichen Knoten sind aber bei dieser Größe sammt den Rippen ganz verschwunden. Sie verbinden sich mit dem ornatus, zumal da sie auf einem Lager vorkommen, durch allerlei Uebergänge. A. Calloviensis Sw. und Andere schließen sich eng an. *A. virgatus* v. Buch. Aus dem braunen Jura von Moskau gleicht einem comprimirten polyplocus, allein die bedeutende Größe des zweiten Bauchlobus schließt ihn auch an Jason an. Er glänzt in den prachtvollsten Regenbogenfarben.

Ammonites Parkinsoni Tab. 28. Fig. 12. Sw. ein wichtiger Typus für die Unterregion des braunen Jura ε, aber so variirend, daß man ihn allein zu einer Gruppe erheben könnte. Die jungen gleichen dem angulatus pag. 354, insofern die Rippen auf dem Rücken durch eine markirte Furche von einander getrennt sind, die Rippen spalten sich aber öfter, auch endigt der Bauchlobus einspitzig. Der Nahtlobus so stark wie bei Planulaten entwickelt. Am leichtesten erkennt man die kleinen verkiesten, mögen sie flach oder dick, gestachelt oder ungestachelt sein, so zeigen sie doch immer die ausgezeichnete Rückenfurche. Im Alter aber treten schwierig zu erkennende Modificationen ein. Verkalkte erreichen zuweilen über 1½' Durchmesser (Park. gigas) mit geringer Involubilität und trapezförmiger Mündung. Die letzten Umgänge sind bei dieser Größe völlig glatt. Andere wachsen discusartig in die Höhe (Park. compressus), werden zuletzt ebenfalls glatt, und da sie zu gleicher Zeit starke Involubilität zeigen, so kann man sie leicht mit discus v. Buch verwechseln.

Park. inflatus wird zwar nicht groß, wächst aber nach Art des macrocephalus stark in die Dicke, was ihn sehr auszeichnet. *A. bifurcatus* Tab. 28. Fig. 14. Ziet. für die Eisenoolithe aus der obersten Region des braunen Jura *δ* in Schwaben sehr ausgezeichnet, ihre Rippen stehen stark hervor, gabeln sich öfter und haben am Gabelungspunkte, so wie neben der Rückenfurche knotige Stacheln. Groß werden sie nicht, zuweilen findet man ausgezeichnete Ohren. Mit ihnen zusammen kommen evolute Stücke vor, die auf der Bauchseite keine Impression zeigen, bogenförmig sich krümmen, man kann sie am besten *Hamites bifurcati* Tab. 28. Fig. 13. nennen, denn daß sie zu den Ammoniten gleichen Namens gehören, daran möchte ich kaum zweifeln. D'Orbigny Paléont. Terr. jur. Tab. 225—234. widmet ihm allein 10 Tafeln, macht daraus Acyloceras, Toxoceras und sogar einen excentrischen Helicoceras! Das gibt aus! Höher hinauf kommt wieder eine andere Verkrüppelung vor, ich meine den *A. refractus* Tab. 28. Fig. 11. Rein., der sich den untern Lagern der Ornatenthone anschließt. Die ganz kleinen sind wie Macrocephalen, man kann sie nur schwer vom flexuosus globulus unterscheiden, dann aber strecken sie sich grade und bilden in der Wohnkammer ein ausgezeichnetes Knie, was der Name andeuten soll. Die Rückenfurche deutet noch das Parkinsonikennzeichen an.

Auch die Kreide hat ausgezeichnete hierhergehörige Repräsentanten. Vor allen den vielförmigen *A. dentatus* Sw. aus dem Gault von Folkstone, wornach die ganze Familie benannt ist. Die Rückenfurche sehr tief, die Rippen spalten sich schon weit unten, und wenn diese im Gabelungspunkte keine Stacheln haben, so hat die Mündung eine schöne Trapezform. Treten aber Stacheln auf, so wird die Mündung auffallend breit und unförmlich, Sowerby's A. Benettianus. In neuern Zeiten wurden beide Modificationen in großer Menge im Gault von Escragnolle in der Provence gefunden, von wo sie d'Orbigny als interruptus aufführt. *A. canteriatus* Brongn. spielt eine Rolle im untern Gault an der Perte du Rhone unterhalb Genf. Sie gleichen den innern Windungen des angulatus auffallend. *A. Deluci* Brongn. bildet eine andere gute Species daher. Uebrigens ist der Reichthum und die Entwickelung dieser Formen der mittlern Kreide so groß, daß es schwer wird, sich glücklich durch alle hindurch zu finden. *A. asper* v. Buch wurde zuerst aus den Neocomien von Neuschatel bekannt, wo er über 1' Durchmesser erreichend, schon von den ältern Petrefaktologen nicht übersehen ist. Schlotheim, Petref. pag. 76 führt ihn als colubratus auf, und behauptet etwas übertrieben, er könne 4' im Durchmesser erreichen. Neuerlich wurde er auch in der Provence besonders verbreitet gefunden, und unter verschiedenen Namen aufgeführt, so daß man ihn im Neocomien als die bedeutendste Muschel aufführen kann. Die Mündung hat eine schöne Trapezform, die Rippen spalten sich auf den Seiten mehrere Mal, und alle schwellen in den Rückenkanten zu Knoten an. Auf dem Rippenstiele stehen ebenfalls meist zwei dicke Knoten. Im Alter wird die Schale glatt.

Bei St. Cassian und im Salzkammergute kennt man mehrere Formen mit trapezförmiger Mündung. *Ceratites Busiris* Münst. mit zweitheiligem Rücken, und in den Rückenkanten fein gezähnt. Wie bei bidentatus sind bei den kleinen Individuen die Lobenlinien kaum gezackt, aber

dennoch sind es keine Ceratiten, sondern wahre Ammoniten. Sie haben viele Namen bekommen. Einen wichtigen Repräsentanten für jene Gebirge bildet *A. Aon* Petref. Deutschl. Tab. 18. Fig. 5—9. Die magern Formen haben eine Trapezmündung mit zweikantigem Rücken und tiefer Rückenfurche. Die Rippen sind mit vielen Reihen zierlicher Stacheln und Knoten bedeckt, in Spirallinien auf einander folgend. Manche schwellen zwar außerordentlich dick an, entweder schon in der Jugend in Folge unförmlicher Knotung, oder im Alter, immer aber bleibt die deutliche Rückenfurche. Die Loben haben langherabhängende Zähne, die Sättel dagegen nur schwache Runzelung, das hat daher auch wieder zu dem falschen Namen Ceratiten geführt. Bei St. Cassian kennt man sie nur klein, bei Hallstadt dagegen von mehreren Zollen im Durchmesser. Mag man sie benamsen wie man wolle, so darf man doch das gemeinsame typische Kennzeichen der *Aonen* nicht übersehen.

11) *Planulaten.*

Eine zwar ziemlich geschlossene aber in ihren einzelnen Species desto unbegränztere Familie. Höhe und Breite der Mundöffnung halten sich ziemlich das Gleichgewicht, daher sind es flache mäßig involute Scheiben, deren bindfadenförmige Rippen ein- oder mehrfach gespalten über den rundlichen Rücken weggehen. Von Zeit zu Zeit zeigt die Schale Einschnürungen, und am Ende Ohren. Der zweite Seitenlobus klein, dagegen hängt der Nahtlobus außerordentlich tief hinab. Sie sind vorzugsweise jurassisch, und vom Himalayah (Thal Spiti) bis zur Andenkette Südamerikas (Vulkan Maipu) bekannt. Bei der großen Aehnlichkeit der Formen untereinander ist es gerathen, die Formationen scharf auseinander zu halten.

a) Planulaten des weißen Jura. Jene verkalkten Formen, deren Wohnkammer knapp einen Umgang beträgt, treten in ganzen Schichten auf. Bei Solnhofen findet man öfter noch ihre Aptychusschalen Tab. 30. Fig. 11., dieselben sind dünn, haben auf der Innenseite erhabene Radialstreifen, und außen dicke Knoten. Sie liefern ein sprechendes Beispiel, wie wesentlich die Thiere von andern Ammonitenthieren abweichen mochten. *A. polyplocus* Rein. Die Rippen auf den letzten Umgängen spalten sich drei- bis vielfach. Ehe der Lippensaum kommt, stellt sich noch eine tiefe Einschnürung ein, alsdann erhebt sich die Schale auf dem Rücken zu einem hohen Kragen, und die Seiten schießen zu großen löffelförmigen Ohren hinaus. *A. polygyratus* Rein. mit Rippen, die sich nur 2—3 mal spalten, auch scheinen die Ohren viel kleiner und parabolisch zu sein. *A. biplex* Sw. hat eine bestimmte zweitheilige Rippenspaltung, häufig correspondiren aber die Gabeln der Hauptrippe einerseits mit denen andererseits nicht. *A. planula* Ziet. hat auf dem Rücken die Andeutung einer Furche, wie bei Parkinsoni, aber nicht so gut ausgebildet. Manche der Planulaten werden groß, über einen Fuß im Durchmesser. Sowerby nennt aus dem Portlandkalke ein Exemplar von 21″ Durchmesser *giganteus*. Auf der schwäbischen Alp kommen glatte Exemplare von 2′ Durchmesser vor, die man *bipedalis* nennen kann. Doch gehören diese glatten, sowie der gigas Zieten's wohl nicht zu den Planulaten.

b) Planulaten des braunen Jura. In Süddeutschland treten sie blos in den beiden obern Abtheilungen ε und ζ auf, schließen sich aber durch ihre Form vollkommen an entsprechende des weißen Jura an. Allein da die Art ihres Vorkommens ihnen ein ganz anderes Aussehen gewährt, so hat man sie von jeher unter besondern Namen aufgeführt. *A. convolutus* Tab. 28. Fig. 16. nannte Schlotheim die kleinen verkiesten Formen, welche in so großer Menge und Schönheit in den Ornatenthonen liegen. Es sind die innern Windungen von großen dem polygyratus ausnehmend nahe stehenden. Andere dieser convoluten haben eigenthümliche parabolische Knoten, grade wie man sie auf gewissen Abänderungen des polyplocus findet. Andere sind außerordentlich tief und zahlreich eingeschnürt. Der Habitus aller bleibt aber der gleiche, und man begeht keinen wesentlichen Irrthum, wenn man sie alle in einer einzigen Schachtel zusammen läßt. *A. triplicatus* Tab. 28. Fig. 18 u. 19., der stete Begleiter des Macrocephalus, der aber auch ganz gleich noch im weißen Jura vorkommt. Er kann einen Fuß Durchmesser erreichen, und liefert die prachtvollsten Lobenstücke. Wie der Name sagt, so spalten sich seine Rippen ein- bis dreimal. Die Einspitzigkeit des Bauchlobus und die Bedeutung des Nahtlobus läßt sich hier vortrefflich nachweisen.

c) Planulaten des schwarzen Jura. Sie haben meist eine geringe Involubilität, die Rippen spalten sich entweder gar nicht, oder nur einmal in unbestimmter Weise. Der erste Seitenlobus groß, der zweite besteht nur aus wenigen einfachen Zacken, die man als die obere Hälfte des Nahtlobus ansehen kann, der Bauchlobus endigt zweispitzig, schließt sich insofern der allgemeinen Regel vollkommen an. *A. communis* Sw. zahlreich bei Whitby an der Küste von Yorkshire im obern Lias. Bildet eine sehr gefällige Form mit langsamer Zunahme in die Dicke. In den Posidonienschiefern Schwabens findet er sich häufig verdrückt. *A. annulatus* Sw. ist zwar ganz von dem gleichen Typus, doch stehen seine Rippen doppelt gedrängter. Zwischen beiden spielt der *A. anguinus* Tab. 28. Fig. 23. Rein., findet sich zierlich in den Stinksteinen des Posidonienschiefers Frankens, die früher viel als Marmor verschliffen wurden. *A. crassus* Tab. 28. Fig. 22. Phill. bekommt im Theilungspunkte der Rippen Stacheln, dadurch wird der Umriß der Mündung vierseitig. Die Loben ändern sich aber dadurch nicht wesentlich. A. Braunianus, mucronatus, Raquinianus von d'Orbigny schließen sich an diesen stachligen an, und bilden so äußerlich den Uebergang zu den

12) *Coronaten.*

Mit breitem Rücken und schmalen Seiten. Letztere endigen entweder in eine ausgezeichnete Dornenreihe, oder sind wenigstens mit Dornen besetzt. Die extremen Formen lassen sich daher leicht erkennen, allein da auch der Nahtlobus sich stark entwickelt, so sind sie durch vielfache Uebergänge eng an die Planulaten geknüpft. Auch hier zeigen die im Lias einen zweispitzigen Bauchlobus. Die höher gelegenen aber nicht. *A.* [illegible]us Schl. (Blagdeni Sw.), jene ausgezeichnete Kronenform des mitt[illegible]nen Jura gehört durchaus an die Spitze. Der breite flache

Rücken hat planulatenartige Rippen, welche sich auf den kantigen Seiten zu hohen Stacheln vereinigen, und von hier in einfacher Rippe senkrecht zur Naht fallen. Dadurch entsteht ein tiefer Nabel. Exemplare von 1' Durchmesser haben 8" Mundbreite. Möglicher Weise kann der kleine verkieste *A. anceps* Tab. 28. Fig. 21. Rein., der so ausgezeichnet im braunen Jura ε vorkommt, ihm angehören. Doch kommt noch ein zweiter vor, nämlich *A. sublaevis* Sw., der auf den Seiten weniger kantig wird, und dessen Rippen im Alter ganz verschwinden. Da er langsamer in die Breite wächst, so ist auch sein Nabel viel flacher. Doch für junge Formen gelten alle diese Unterschiede nicht. Begleiter des A. macrocephalus. *A. crenatus* Rein. aus dem weißen Jura läßt sich auch leicht als Coronat erkennen. *A. corona* Petref. Deutschl. Tab. 14. Fig. 3. aus dem weißen Jura γ von der Lochen bei Balingen mit hohen Dornenstacheln auf den schmalkantigen Seiten und nur wenig deutlichen Rippen liefert übrigens den sprechendsten Coronaten aus dieser hohen Formation. *A. pettos* Petref. Deutschl. Tab. 14. Fig. 8. (Grenoullouxi d'Orb.) führt uns wieder in den mittlern Lias γ, er gleicht einem Damenbrettsteine, und ist die schönste Coronatenform des Lias. Mehr als der kleine Begleiter *A. centaurus* Tab. 28. Fig. 20., der aber viel häufiger gefunden wird. Er gleicht einem kleinen Sterne, schon ½" große haben Andeutungen von Wohnkammer. Auf dem breiten Rücken sind die Rippen sehr undeutlich, dagegen beginnen sie von einem runden Knoten der Rückenkante und laufen markirt bis zur Naht. *A. Humphriesianus* Sw. (contractus, Gowerianus Sw.) schließt sich durch seinen Habitus eng an die im mittlern braunen Jura mit ihm vorkommenden Planulaten an, allein im gut ausgebildeten Zustande hat er eine deutliche Stachelreihe auf den Seiten, welche seine Mündung in die Breite treibt. Die Loben haben außerordentlich schmale Körper mit tiefen Zacken, und es macht Schwierigkeit, sie gut zu verfolgen. Im Neocomien findet sich ein *A. Astierianus* d'Orb., der große Verwandtschaft mit ihm hat. *A. euryodos* Tab. 28. Fig. 25. nennt Dr. Schmidt in seinem Petrefaktenbuch einen kleinen Ammoniten aus den Parkinsonischichten von Neuffen, d'Orbigny hat ihn als zigzag aus dem Ool. infér. von Niort abgebildet. Er wächst nicht sehr in die Breite, die Knoten auf den Rückenkanten sind ohrförmig gebogen. Er hat etwas sehr Kenntliches unter seinen Begleitern.

13) *Macrocephalen.*

Sie wachsen schnell in die Dicke zu einer Kugelgestalt, und haben außer den Rippen keine weitere Zeichnung auf der Schale. Wegen der großen Involubilität hat die Bauchseite fast eben so viel Loben, als die Rückenseite. *A. macrocephalus* Tab. 28. Fig. 24 Schl. (tumidus Rein. Herveyi Sw.), eine ausgezeichnete Form für die Oberregion des braunen Jura ε, doch gehen sie in Franken auch in die Ornatenthone hinauf. Die Mündung gleicht in ausgezeichneter Weise einem Halbmonde, auf der converen Seite mit 3 + 3 Hauptsätteln, denen auf der concaven eben so viele nur etwas kleinere entsprechen. Der Rückenlobus außerordentlich lang, eben so lang als der erste Seitenlobus. Die Rippen gehen

mehrfach sich spaltend über den schön gerundeten Rücken weg. Sie erreichen über 1' Durchmesser, das sind dann gewaltige Kugeln. Die Porta Westphalica an der Weser, die fränkische, schwäbische und schweizerische Alp bis zum Lac de Bourguet nördlich Chambery liefern vortreffliche Exemplare, immer in ein und derselben Macrocephalusregion. Sie kommen auch in der Provence selbst im indischen Eisenoolith auf der Insel Cutsch vor. So wichtig kann eine Muschel werden, wenn einmal ihre Form und Lager richtig erkannt ist. *A. platystomus* Petref. Deutschl. Tab. 15. Fig. 3. Rein. (bullatus d'Orb.). Begleiter des Macrocephalus, aber so eigenthümlich gebaut, daß er den Ausgangspunkt für eine ganze Gruppe von Formen bildet. Er schwellt ebenfalls sehr in die Dicke an, und hat einen kleinen unbedeutenden Nabel. Aber im Alter wird die Wohnkammer plötzlich evolut, und biegt sich ein wenig knieförmig ein. Der Lippensaum biegt sich in einem Halbkreise über. Im Alter werden die Schalen vollkommen glatt, in der Jugend haben sie dagegen starke Rippen. Ihre Mündung ist dann auffallend breit, was der Name andeutet, während am Ende des Wachsthums sie sich auffallend einschnürt. *A. microstoma* d'Orb. bleibt dünner, kleiner, hat daher mehr ein Planulatenähnliches Aussehen, allein auch dieser wird evolut, und schnürt sich zusammen. *A. Brongniartii* Tab. 29. Fig. 1. von Bayeux, dürfte kaum vom letztern verschieden sein, nur findet er sich meist kleiner. Man könnte alle diese unter dem gemeinsamen Namen *Bullati* zusammenfassen. Auch im Lias kommen schon Andeutungen ähnlicher Bildungen vor, so zeigt der Zieten'sche *A. globosus* Tab. 29. Fig. 3. trotz seiner Kleinheit bereits Wohnkammer und starke Evolution, auch die letzte Dunstkammer ist enger als die vorhergehenden, was für ein Ausgewachsensein spricht. Unserer stammt aus dem Lias β. Tab. 29. Fig. 2. ist sogar ein kleiner *A. microstoma impressae*, der zu Reichenbach im Thäle bei Göppingen verkiest im weißen Jura α mit Terebratula impressa vorkommt. Er hat Rippen, die Wohnkammer enger als die vorhergehenden Umgänge. Auf dem Rücken eine Furche soweit der Sipho geht.

14) *Armaten.*

Sie haben vier Hauptloben: einen Bauch-, Rücken-, linken und rechten Seitenlobus. Diese vier sind oft doppelt so lang als die übrigen, namentlich nimmt der erste Seitenlobus eine viel größere Fläche ein als der zweite. Die Mündung der Schale neigt sich zur Vierseitigkeit, weil die Rippen im Alter gewöhnlich mit zwei Reihen von Stacheln geziert sind. *Ammonites athleta* Tab. 29. Fig. 5. Phill. aus den Ornatenthonen, zeigt in der ersten Jugend nur scharf hervorstehende tief zweispaltige Rippen, aber kaum hat die Scheibe 1'' Durchmesser erreicht, so bewaffnen sich die Rippen mit Dornen, wodurch der Umriß der Mündung markirt vierkantig wird. Es gibt Abänderungen mit einer und mit zwei Stachelreihen. Der mit zwei Stacheln wird sehr groß, und ist dann schwer von *perarmatus* Sw. zu scheiden. *A. caprinus* Tab. 29. Fig. 9. Schl., aus den Ornatenthonen, sieht jung dem athleta ähnlich, bekommt aber nie Stacheln, sondern seine gespaltenen Rippen werden im Alter nur einfach, und verdicken sich auf dem Rücken etwas. *A. annularis*

Tab. 29. Fig. 6. aus den Ornatenthonen, sieht einem convolutus sehr ähnlich, wird daher leicht damit verwechselt, allein er nimmt viel langsamer in die Dicke zu, hat keinen tiefen Nahtlobus, und seine Rippen bleiben bis in das hohe Alter zweispaltig, zöllige gehören schon zu den größern. Eine der zierlichsten Ammonitenformen. *A. Backeriae* Tab. 29. Fig. 4. v. Buch ist eine vierte Hauptform aus den Ornatenthonen, in Schwaben zwar selten, desto häufiger aber im Schweizer und Französischen Jura. Die Schale hat mehr Streifen als Rippen, und sehr bald stellen sich in den Rückenkanten hohe Stacheln ein, die dem Rücken eine ansehnliche Breite geben. *A. perarmatus* Sw. (catena Sw.) aus dem mittlern weißen Jura führt uns in ein anderes Gebiet, die Formen erreichen mehr als einen Fuß Durchmesser, und die Rippen haben sehr regelmäßig jederseits zwei Knotenreihen, wodurch die Mündung schön vierseitig wird. *A. bispinosus* Ziet. (longispinus Sw.) im mittlern weißen Jura Schwabens häufig. Die zwei Knoten auf den Rippen bilden nur spitze Stacheln, welche die Mündung nicht zur Viereckigkeit zwingen, zumal da der Rücken viel gewölbter als bei vorigem hervortritt. *A. inflatus* Rein. ist mit ihm auf das mannigfaltigste verschwistert, die obere Reihe unförmlicher Stacheln bekommt bei ihm das Uebergewicht, und dann schwillt er macrocephalus-artig an. *A. Reineckianus* Tab. 29. Fig. 7 u. 8. aus dem mittlern weißen Jura γ, bleibt nur klein, eine deutliche Stachelreihe in den Rückenkanten, die Wohnkammer biegt sich aber knieförmig ein, und der Lippensaum endigt mit langen Ohren. Die ganz jungen kann man für kleine Planulaten ansehen. A. platynotus von Reinecke scheint der gleiche zu sein. Seine Evolution gibt ihm einige Aehnlichkeit mit den Bullaten. Er findet sich mit Terebratula lacunosa häufig.

15) *Cristaten.*

Gehören der Kreideformation an. Kiel und Rippen nach Art der Falciferen gebildet, aber der Kiel springt noch viel höher hinaus, biegt sich jedoch ebenfalls über den Lippensaum weit hinüber. Der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus. Die Rippen haben nicht die starke Sichelkrümmung, und bedecken sich gern mit Knoten. *A. cristatus* Petref. Deutschl. Tab. 17. Fig. 1. Deluc, aus dem Gault, einem Falciferen sehr ähnlich, aber der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, hohe Mündung und hoher glatter Kiel. Es gibt eine gestachelte und ungestachelte Abänderung. *A. varicosus* Tab. 29. Fig. 10. Sw. aus dem Gault, besonders zahlreich an der Perte du Rhone unterhalb Genf, die Rippen haben zwei Reihen rundlicher Warzen. Es gibt kleine und große Varietäten, bei den einen tritt der Kiel scharf hervor, bei den andern wird er bis zum Verschwinden undeutlich, und doch wagt man sie kaum zu trennen, wenn man ganze Haufen davon vergleicht, wie das an der Perte du Rhone leicht möglich ist, wo sie schaarenweis vorkommen. Aber auch in den Hochalpen geben sie sehr leitende Typen ab. *A. varians* Sw. (nicht Schlotheim) liegt etwas höher in der sogenannten chloritischen Kreide, Rouen ein berühmter Fundort. Die Mündung ist höher, der Kiel immer scharf. Die gespaltenen Rippen haben schon unmittelbar über der Naht Neigung zum Knotigen, im Spaltungspunkte erhebt sich

eine zweite Reihe viel dickerer Knoten, die bestimmtesten stehen aber in den Rückenkanten, zwischen welchen sich der Kiel erhebt, wenn alle schwinden, so bleiben doch diese. Zur Hälfte involut.

16) *Rhotomagensen.*

Der Ammonites Rhotomagensis aus der chloritischen Kreide von Rouen ist von d'Orbigny zu einer Gruppe erhoben. Wenn die Loben in ihrem Normaltypus sich zeigen, so haben wir wie bei den Armaten nur vier. *A. Rhotomagensis* Tab. 29. Fig. 12. Brongn. (Sussexiensis Mant.) bildet die Hauptform. Er wird groß, hat eine vierseitige Mündung, und seine Rippen sind mit mehreren Knotenreihen bewaffnet, auch auf dem Kiele erhebt sich eine solche Knotenreihe. Er wächst schnell in die Dicke, und schließt sich durch den Lyelli pag. 367. an den monile an, den man vielleicht besser hierher stellen könnte. Gewöhnlich finden sie sich in rohen großen Formen, was ihre Bestimmung erschwert. *A. Mantelli* Sw. Min. Conch. Tab. 55. aus dem Chalkmarl von Sussex ist einer aus der Menge von Abarten. Die Mündung rundet sich mehr, weil die Rippen auf Kosten der Knoten stärker hervortreten. A. hippocastanum, navicularis, rusticus, Woollgari und andere reihen sich an die genannten beiden an. Es fällt auf, daß grade hier, wo die Ammoniten zum letztenmal in Masse auftreten, ihre Größe noch eine so bedeutende wird, denn Exemplare von mehr als 2' Durchmesser sind gar nicht selten. Ja d'Orbigny berechnet den *A. Lewesiensis*, der in der chloritischen Kreide von Lewes und Rouen den Rhotomagensis begleitet, auf 4', das übertrifft das Maaß von Juraammoniten um ein Bedeutendes.

17) *Ligaten.*

Aus der untern und mittlern Kreideformation, schließen sich in etwas den Heterophyllen an, aber die Lobenreihe ist weniger zahlreich, und die Blattform der Sättelspitzen weniger hervorstechend. Sehr charakteristisch zeigen sich Einschnürungen auf den Steinkernen, denen auf der Schale gewöhnlich Falten entsprechen. *A. cassida* Petref. Deutschl. Tab. 17. Fig. 9. Rasp. (ligatus d'Orb.), aus dem Neocomien der Provence, gleicht im Habitus einem halb involuten Heterophyllus, auf dem Rücken erheben sich periodisch Querfalten. *A. ptychoicus* Petref. Deutschl. Tab. 17. Fig. 12. aus den rothen Alpenkalken von Roveredo, scheint ganz involut zu sein, und auf dem glatten Rücken der Wohnkammer stehen 6—8 fast Linienhohe Falten. Aber nur auf der Wohnkammer, nie auf den Dunstkammern. Eine sehr auffallende Erscheinung. *A. planulatus* Tab. 29. Fig. 16. Sw. (Mayorianus d'Orb.) aus dem Gault, bildet einen Mittelpunkt für zahlreiche Abänderungen. Die innern Umgänge glatt, bald aber stellen sich feine Falten ein, welche durch Einschnürungen unterbrochen werden. Scheiben von 3'' Durchmesser haben größere Rippen, und sehen bei ihrer geringen Involubilität im Habitus einem Planulaten des weißen Jura nicht ganz unähnlich. *A. Beudanti* Brongn. aus dem Gault der Perte du Rhone, Escragnolle, Folkstone am Kanal ꝛc. hat eine discusartige Form mit starker Involubilität, allein der Kiel ist stumpf,

und auf den Seiten zeichnen ihn einige schwache Rippenwellen aus, etwa neun auf einem Umgang, die ihn an die Ligaten knüpfen. Zum Schluß der Kreideammoniten will ich noch besonders die Aufmerksamkeit auf eine Form lenken, welche ich in der Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 223. mit dem Namen

Ammonites ventrocinctus Tab. 29. Fig. 15.

ausgezeichnet habe. Die Exemplare stammen aus dem Gault von Escragnolle, und schließen sich am besten an den mitvorkommenden planulatus Sw. und varicosus an. Ihre Mündung ist breit, wegen der knotigen Wulste, welche sich auf den Seiten erheben, und über welche die feinen Streifen ungehindert hinweg gehen. Der Nahtlobus hängt übermäßig lang und schmal hinab, aber am merkwürdigsten sind die beiden Flügel des Bauchlobus, mittelst welcher sich derselbe auf die Querscheidewand anheftet, so daß, wenn man diese Scheidewände sorgfältig von der Unterseite her putzt, sehr zierliche Lobenzeichnungen hervortreten (Fig. 15 b.). Schon wenn man die Schalen zerbricht, merkt man an dem verdeckten Loche des Bauchlobus diese ungewöhnliche Erscheinung. Beim A. Eudesianus pag. 361. hat bereits der Zeichner d'Orbigny's eine solche merkwürdige Bauchlobenbildung angedeutet.

18) *Globosen.*

Aus den Alpenkalken des Salzkammergutes. Ihre glatte Schale ist so stark involut, daß bei dem schnellen Wachsen zu kugelförmiger Dicke nur ein enger tiefer Nabel bleibt. Im Querschliff zeigt sich eine große Zahl von Umgängen. Die Lobenzahl sehr groß, sie correspondiren auf Bauch- und Rückenseite meist gut. Sehr eigenthümlich ist eine wellig runzelige Schicht auf der gestreiften Schale, die ein Analogon der schwarzen Schicht beim Nautilus zu sein scheint. *A. globus* Tab. 29. Fig. 13. Petrefakt. Deutschl. Tab. 18. Fig. 16. aus den rothen Kalken von Hallstadt. Nähern sich mehr der Kugelform als irgend ein anderer Ammonit. Zwei Hauptseitenloben zeichnen sich durch ihre Breite aus, die Sättel durch große Secundärloben halbirt. Der Lippensaum springt vorn grade so über wie bei den Bullaten pag. 372., was eine Verwandtschaft verräth. Die Anwachsstreifen, welche dem Lippensaume parallel gehen, sind außerordentlich deutlich. *A. bicarinatus* Tab. 29. Fig. 14. Münst. (multilobatus Klipst.) von St. Cassian und Hallstadt. Gleicht im Habitus dem globus außerordentlich, ist aber comprimirter, die Seitenloben endigen mit einer Spitze, Lobenformel etwa r 6 n 6 b 6 n 6 = 28, sie haben starke Einschnürungen. Der Lippensaum der Wohnkammer hat in den Rückenkanten grade hinausstehende Ecken. *A. bicarinoides* Petrefakt. Deutschl. pag. 248. wird viel größer, die Loben unten breitbuschig, die Form aber ganz wie bei vorigem. Noch im hohen Alter tiefe Einschnürungen, die man auf der Schale kaum bemerkt, die aber auf den Steinkernen durch dicke innere Kalkwülste erzeugt werden. *A. Gaytani* Klipst. Aeußerlich läßt er sich von den genannten kaum unterscheiden, er ist jedoch etwas comprimirter, hat noch zahlreichere Loben, der Lippensaum bekommt ebenfalls in den Rückenkanten markirt heraustretende Ecken. Der Nabel

wird durch den letzten Umgang stark verdeckt. *A. Ramsaueri* Petrefakt. Deutschl. Tab. 19. Fig. 1. Die innern Windungen sind einem macrocephalus nicht unähnlich, gerippt und dick aufgebläht, allein die Wohnkammer verengt sich plötzlich, deckt den Nabel fast ganz, so daß man Mühe hat, ihn zu finden, wird glatt und nimmt in den Rückenkanten Perlknoten an. Da die Wohnkammer mehr als einen Umgang beträgt, so findet man die Loben nicht leicht. *A. aratus* Tab. 29. Fig. 11. (tornatus Hauer Cephal. Tab. 9. Fig. 1.) aus den Alpenkalken des Salzkammergutes. Hat eine viereckige Mündung mit engem Nabel. Dieses und die ausgezeichneten Spiralstreifen erinnern auffallend an Nautilus aratus. Die Loben sind alle sehr lang und mit starken Nebenzacken versehen. Der Bauchlobus endigt symmetrisch mit zwei mehrspitzigen Armen.

Vorstehende 19 Gruppen eigentlicher Ammoniten mit ringsgezackten Loben zeigen uns zwar die Haupttypen, allein es gibt noch viele, die man darunter nicht unterbringen kann. Im Ganzen darf man denselben nur ein secundäres Gewicht beilegen, das Hauptgewicht fällt auf die Species, aber jene Species, welche die zufälligen Modificationen abgestreift hat. Diese richtig herauszufinden, ja, ich möchte sagen, herauszufühlen, das ist die wahre Aufgabe der Wissenschaft, an der wir noch lange lösen werden. Für den praktischen Geognosten ist ferner die richtige Reihenfolge ein weiteres wichtiges Moment, das wird aber durch Feststellen der Species am besten gefördert. Denn jede gute Species pflegt auch ihr bestimmtes Lager zu haben, das sie nicht gern, oder doch nur ausnahmsweise überschreitet. Man hat es daher auch wohl vorgezogen, die Formen der Reihe nach aufzuzählen, wie sie in den Gebirgen auf einander folgen. Das hat nun freilich seine besondern Schwierigkeiten, doch lernt man damit am Besten das Richtige beurtheilen, und alle Controversen und Zweifel fallen häufig zusammen, wenn ich von einem Reste die genaue Lagerstätte weiß. Damit soll aber keineswegs behauptet sein, daß das für alle Species gelte: wie es kosmopolitische Formen in horizontaler Verbreitung gibt, so auch in verticaler: der Heterophyllus des obern braunen Jura ist fast noch der gleiche wie im Lias. Ich will kurz nochmals einige Hauptnamen der Reihe nach zusammenstellen.

In der Juraformation:

1) Psilonotus, der älteste; — 2) angulatus; — 3) Bucklandi Typus der gekielten Arieten, nur wenige gehen über die Kalkbank des Lias α hinaus; — 4) Turneri nur nach dem Lager bestimmbar; 5) capricornus; 6) armatus; 7) oxynotus; 8) bifer; 9) raricostatus; — 10) Taylori, 11) pettos; 12) Jamesoni, Bronni, polymorphus; 13) natrix, lataecosta; 14) Valdani und Consorten; 15) striatus; — 16) Davoei; — 17) heterophyllus; 18) costatus; 19) amaltheus; — 20) lineatus; — 21) Liasfalciferen (Lythensis, serpentinus); 22) Liasplanulaten; — 23) radians; 24) Jurensis mit hircinus; — 25) torulosus; 26) opalinus; — 27) discus Sw.; 28) Murchisonae; — 29) Sowerbyi; 30) cycloides; 31) Humphriesianus; 32) coronatus; 33) Parkinsoni; 34) discus v. Buch; 35) macrocephalus; 36) Bullaten; 37) triplicatus; — 38) Jason; 39) bipartitus: 40) hecticus; 41) ornatus; 42) pustulatus; 43) athleta; 44) Lamberti; — 45) Planulaten; 46) Flexuosen; 47) alternans; 48) dentatus Rein.;

49) pictus; 50) perarmatus (bispinosus, inflatus). Wer diese fünfzig nach Form und Lager gut zu trennen vermag, wird sich in Bestimmung der Juraformation wenig irren.

In der Kreideformation beginnt die Reihe:

1) asper; 2) Astierianus; — 3) monile; 4) canteriatus; 5) cristatus; 6) varicosus; 7) dentatus; 8) Beudanti; — 9) varians; 10) Rhotomagensis etc.

Die Alpenkalke des Salzkammergutes von St. Cassian sind schon vielfach gedeutet, die herrschendere Ansicht sieht sie als Muschelkalk an, das wäre aber dann ein ganz anderer als unser deutscher. Der zweispitzige Bauchlobus der Ammoniten mit ringsgezackten Loben scheint allerdings für eine Formation, mindestens so alt als Lias, zu sprechen, und bei nodosus des Muschelkalkes habe ich neuerlich den Bauchlobus ebenfalls zweispitzig gefunden Tab. 27. Fig. 3. Auch der Mangel an ammonitischen Nebenformen scheint für ein höheres Alter zu sprechen.

Ammonitische Nebenformen.

Umgekehrt als bei den Nautileen, die am Anfange ihres Erscheinens eine freiere Entwickelung der Schalenwindungen zeigen, treten bei den Ammoneen erst mehr am Ende ihrer Schöpfung, also vor Allem in der Kreideformation, jene zahlreichen Nebenformen auf, deren Namen bereits pag. 349 stehen. Man darf aber nicht meinen, daß jede unbedeutende Formabweichung sogleich neue Geschlechter bedinge: sondern wenn ein Thier einmal seine Stütze an der geschlossenen Spirale verlor, so war damit auch gleich eine größere Freiheit in der Krümmung bedingt. Ja bei einigen möchte man fast mit Gewißheit behaupten, daß nur zufällige Ursachen, wie Krankheiten oder Unglücksfälle, an der Veränderung die Schuld hatten.

Scaphites Park., Tab. 29. Fig. 17.

σκάφη, Schiff.

Parkinson (Org. Rem. III. pag. 145.) hat bereits dieses Geschlecht aufgestellt. Anfangs windet die Röhre sich noch in geschlossener Spirale, und erst im Alter kommt in der Wohnkammer die Veränderung, sie wird plötzlich evoluter, entfernt sich sogar in gestreckter Richtung von der Spirale, biegt sich aber am Ende wieder knieförmig ein. Manche der sogenannten Scaphiten sind nur kranke Ammoniten, wie das L. v. Buch schon längst erkannt hat. Auch läßt sich die Gränze zwischen wirklichen Ammoniten und ihnen schwer ziehen: so kommt bei dentatus Rein., bidentatus, Reineckianus, den Bullaten etc. bereits eine stark niedergedrückte Wohnkammer vor, bei Amm. refractus ist sogar ein scharfes Knie da, ohne daß sich die Wohnkammer vorher sonderlich streckte. Beim *Scaphites Ivanii* Petrefakt. Deutschl. Tab. 20. Fig. 15. bleibt die Spiralscheibe so groß und frei, und die Entfernung der Wohnkammer sieht so unnatürlich aus, daß man nur ungern die Species von den Ammoniten trennt. Eine der sichersten und schon von Parkinson gezeichneten Formen bildet

S. aequalis Fig. 17. Sw. aus der chloritischen Kreide von Rouen. Die Spiralwindungen gleichen einem Planulaten des weißen Jura vollkommen, allein die Wohnkammer streckt sich, schwellt ziemlich an, und biegt sich am Ende ein. Die Bauchimpression bleibt aber dennoch auf dem ungestützten Schalentheile, so daß das Thier trotz der Streckung seine Form nicht ändern mußte. Dr. Ewald hat zugehörige Aptychusschalen gefunden, die wenigstens beweisen, daß auch das Thier von Ammonitenthieren nicht wesentlich abwich.

Hamites Park.

Hamus, Haken. Ammonoceratites Lmk.

Seit Parkinson (Org. Rem. III. pag. 144.) dieses Geschlecht gründete, faßte man alle gekrümmten Ammoneen darunter zusammen, bei denen sich kein Theil der Schale auf den andern stützt, deren Mündung daher auf der Bauchseite gerundet und ohne Eindruck erscheint, obgleich die Rippen auch hier niemals so deutlich bleiben, als auf den Seiten und dem Rücken. Da alle Umgänge frei liegen, so zerbrechen sie leicht beim Herauswittern, vollständige Exemplare gehören deßhalb zu den Seltenheiten. Man hat sie in neuern Zeiten in viele zum Theil sehr unhaltbare Geschlechter getheilt, von denen wir besonders folgende fünf auszeichnen wollen:

1) *Crioceras* Tab. 29. Fig. 19. Lév. (Tropaeum Sw.), *κριός*, Widder. Sie bilden eine evolute Spirale, zwischen deren Umgängen man durchsehen kann. Nur das Centrum bleibt frei. Jeder Theil der Bruchstücke scheint daher ungefähr die nämliche Krümmung zu haben. Besonders für das Provençalische Neocomien von Wichtigkeit, reichen jedoch bis in den Gault hinauf. Crioceras Villiersianus und Duvalii liegen schon im obern weißen Jurakalke von Barême. Besonders instruktiv ist aber *Crioceras Emmerici* Tab. 29. Fig. 19, auf den Rippen erheben sich Knoten, welche langen Stacheln entsprechen. Auf diese nadelspitzen Stacheln stützten sich die Umgänge eine Zeit lang auf einander, bis endlich das letzte Stück ganz frei blieb. Die sechs Loben tief zerschnitten, der Bauchlobus einspitzig. Sie erreichen mehrere Fuß im Durchmesser, und die Mündung erreicht dann Schenkeldicke. Im Gault von Escragnolle spielt der *C. Astierianus* d'Orb. eine wichtige Rolle.

2) *Ancyloceras* d'Orb., *ἀγκύλος*, gekrümmt. Der Anfang der Windung ist ein Crioceras, allein die Wohnkammer streckt sich grade, und biegt sich am Ende hufeisenförmig ein. *A. Matheronianus* Tab. 29. Fig. 21. d'Orb. Terr. cret. Tab. 122. aus dem Neocomien mit Crioceras Emmerici zusammen, hat so große Aehnlichkeit damit, daß es dieselbe Species zu sein scheint. *Hamites grandis* Sw. 593. 1. und *Hamites gigas* Sw. 592. 2. aus dem Kentishrag von Hythe sind sehr ähnliche Formen. D'Orbigny hat ganze Reihen von Species gemacht, ahnt aber nichts von der Verwandtschaft, die doch so nahe liegt. Unbefangen geht er über alle Schwierigkeiten weg.

3) *Toxoceras* d'Orb., *τόξον*, Bogen. Sie bilden einen elliptischen Bogen von einem halben Umgang. Auch unter diesen sind sehr zwei-

deutige, die sich wenigstens nicht wesentlich von den genannten zu unterscheiden scheinen. Tab. 29. Fig. 20. gebe ich eine verkleinerte Copie von *T. Duvalianus* d'Orb. aus dem Neocomien, woraus man den vermeintlichen Habitus ersehen kann.

4) *Hamites*, sie bilden blos einen einfachen Haken ohne Umgänge. Der dünne Arm ist immer viel länger als der dicke mit Wohnkammer. Die Wohnkammer biegt sich meist um den Haken herum, oder hört wenigstens im Haken auf. Niemals scheinen die Kammern auf den kurzen Arm hinumzugehen. Dennoch werden von d'Orbigny mehrere Umgänge angenommen, auch Pictet (Descript. des Moll. fossiles Grés verts 1847.) bildet sie Tab. 14. Fig. 1. mit Umgängen ab. Wäre dieß der Fall, so müßte man Haken mit Loben rings um die Krümmung herum finden, was nicht der Fall ist. Waren aber solche Umgänge nicht vorhanden, so müssen alle kleinern Haken auch besondern Thieren angehören, das gäbe freilich dann zahllose Species. *Ham. hamus* Tab. 30. Fig. 1. findet sich zu Castellane, wie es scheint im weißen Jura, in großer Zahl, aber klein und groß durcheinander. Ich habe ihn hamus genannt, weil es hier entschieden ist, daß er keine Umgänge hat. Die Schale hat wenig hervorragende ungespaltene Rippen. Die Wohnkammer reicht noch weit um den Haken hinum, wie die Lobenlinie andeutet, doch geht sie nicht bei allen so hoch in den dünnen Arm hinauf. *H. rotundus* Sw. bildet eine Hauptform im Gault von Folkstone, Perte du Rhone rc. Die Rippen treten scharf hervor, und haben keine Knoten. Die Mündung rund. Bei manchen lag das Thier gestreckt in der Wohnkammer, bei andern hatte es unten noch eine kleine Krümmung. *H. elegans* Tab. 29. Fig. 18. d'Orb., sehr zahlreich bei Escragnolle, hat Knoten auf den Rippen. *H. spiniger* Sw. gehört auch zu den geknoteten. Häufig an der Perte du Rhone. Manche scheinen nur wie Toxoceras einen Bogen zu bilden, andere sich wie Crioceras und Ancyloceras zu schwingen. Einige bilden aber ausgezeichnete Haken. *H. armatus* Sw. reicht sogar über den Gault in den Chalkmarl hinauf.

5) *Ptychoceras* d'Orb., πτύσσω, zusammenfalten. Hier liegen die beiden Arme so dicht an einander, daß der dünne auf der Bauchseite des dicken einen Eindruck erzeugt. *P. Emericianus* kommt sehr schön verkiest im sogenannten Neocomien der Provence vor. *P. gaultinus* Tab. 30. Fig. 2. nennt Pictet (Desc. Moll. Tab. 15. Fig. 5 u. 6.) eine schön gerippte Species von der Perte du Rhone, sie hat in der Wohnkammer dickere ringförmige Rippen, als im dünnen Arme. Sie steht bereits in der Petref. Deutschl. Tab. 21. Fig. 22. mit ihren Loben abgebildet.

Baculites Lmk.

Baculum, der Stock.

Es ist die in allen Theilen grade gestreckte Form der Ammoneen, entspricht insofern vollkommen den Orthoceratiten. Der Rücken kann nicht blos an der Symmetrie seines gespaltenen Lobus erkannt werden, sondern auch die stark nach vorn gerichtete Streifung und Rippung zeigt ihn an. Daher dehnt sich auch der Lippensaum der Wohnkammer auf

dem Rücken zungenförmig aus. H. v. Hüpsch (Naturgeschichte Niederdeutschlands, 1768) hat sie von Aachen als Homaloceratites beschrieben, Faujas von Mastricht als Ammonites rectus, und Schlotheim als Orthoceratites vertebralis. Man steht übrigens oft in Gefahr, sie mit graden Bruchstücken von Hamiten und Ancyloceras zu verwechseln. *Baculites vertebralis* Tab. 30. Fig. 3. Lmk. und Schloth. (anceps, Faujasii), bildet eine ausgezeichnete Species der obern Kreide, eiförmige Mündung, der einspitzige Bauchlobus ausnehmend klein. Wellige Anwachsstreifen buchten sich auf den Seiten und gehen auf dem Rücken stark nach oben. Hauptlager die chloritische Kreide, doch findet sich eine Modification davon noch in der Kreide von Mastricht. *B. incurvatus* Tab. 30. Fig. 5. Dujardin, ist sehr ähnlich, allein der Rücken schmaler, und an den Bauchkanten haben die welligen Streifen ausgezeichnete Knoten, wodurch die Bauchseite breit wird. Sie kommen unter andern am Salzberge bei Quedlinburg vor. *B. acuarius* Tab. 30. Fig. 4. aus dem Ornatenthone von Gammelshausen, nur fein wie eine Stricknadel, aber mit sechs deutlichen Loben. Die einzelnen Glieder fallen leicht von einander ab. Mündung kreisrund. Sie liefern bis jetzt das einzige sichere Beispiel eines jurassischen Baculiten.

Turrilites Lmk.

Turris, Thurm.

Windet sich unsymmetrisch in linker Spirale, denn die rechten bilden nur Ausnahmen. Die lange konische Spirale ist bald genabelt, bald ungenabelt. Natürlich zieht die Unsymmetrie der Schale auch eine größere Unsymmetrie der Loben nach sich, und da der Sipho öfters schwer ermittelt werden kann, denn er liegt nicht nothwendig auf der Mittellinie des Rückens, sondern auch auf der linken Seite unter der Naht versteckt, so kann die Deutung der Loben manchem Zweifel unterliegen. Doch bleiben in der Hauptsache noch sechs. Turriliten treten zuerst in der Kreideformation auf, denn was man aus dem Lias anführt, sind etwas excentrisch sich windende Ammoniten. *Turrilites catenatus* Tab. 30. Fig. 6. d'Orbign. aus dem Gault von Escragnolle in der Provence. Zwei Knotenreihen auf dem Rücken: der rechte Seitenlobus, am größten von allen, liegt auf der obern Knotenreihe, der Rückenlobus mit Sipho (Siphonallobus) unterhalb der untern. Es kommen links und rechts gewundene vor. Manche haben einen engen, andere einen sehr weiten Nabel, ja öfter drehen sich die Umgänge ganz frei fort, ohne sich auf einander zu stützen. D'Orbigny hat aus solchen ein besonderes Geschlecht *Helicoceras* gemacht! Und doch sind diese in unserem Falle nicht einmal specifisch verschieden. *T. Bergeri* Brongn. Aus dem Gault der Alpen. Der Rücken hat vier markirte Knotenreihen, die vierte rechts versteckt sich aber unter der Naht. Die Knoten links am dicksten, und von ihnen aus gehen Rippen zur Naht. Montagne de Fis in Savoyen, Dent du Midi im Canton Waadt, in der Kuhmatt auf der Möglisalp im Canton Appenzell. In der chloritischen Kreide kommen sehr ähnliche riesige Formen vor (T. tuberculatus Sw.), die 2' Länge erreichen sollen. *T. costatus* Tab. 30. Fig. 7. Lmk. Aus der chloritischen Kreide, unter allen der

bekannteste. Er hat nur drei Knotenreihen, und an die linke schliessen sich Rippen an, die zur Naht gehen, die rechte Reihe ist nur fein, und versteckt sich unter der Naht. Der Rückenlobus liegt mit der linken Hälfte unter der Naht versteckt. Es gibt auch Turriliten mit einfachen Rippen, ohne Knoten, sie finden sich schon im Neocomien. *T. Astierianus* Tab. 30. Fig. 8. d'Orb. Aus dem Gault von Escragnolle, bildet eine kleine zierliche weitnabelige Form, bald links, bald rechts gewunden, die Rippen stehen sehr schief gegen die Windungsachse. *Helicoceras annulatus* d'Orb. ist ganz von dem gleichen Typus, nur größer, und die Umgänge ganz frei fast bis zum Gradgestreckten. In der westphälischen Kreide kommen sehr riesenhafte Formen von diesem Bau vor. *T. reflexus* Tab. 30. Fig. 9. aus der obern Kreideformation (Plänermergel) von Postelberg an der Eger. Verkiest. Die größten Exemplare erreichen noch nicht 1", zwischen den mit Knötchen versehenen Hauptrippen liegen knotenlose feinere Zwischenrippen. Merkwürdig daran ist die doppelte Drehung: der erste Anfang windet sich nämlich in einer rechten Spirale, bald aber schlagen sich die Umgänge um, und winden sich in linker Drehung über die Anfangsspitze hinaus, die nun in der Spitze der linken Spirale versteckt liegt. Was setzt das nicht für eine Beweglichkeit der Organe voraus!

Aptychus v. Meyer.

πτύσσω, zusammenfalten.

Jene im Jura weit verbreiteten zweischaligen Muscheln, die schon Scheuchzer und Walch als Lepaditenschalen beschrieben, womit einige allerdings große Aehnlichkeit haben pag. 303. Parkinson stellte sie zu den Trigonelliten, Schlotheim zu den Telliniten. Erst H. v. Meyer (N. Act. Leop. 15. pag. 125.) machte ein besonderes Thier daraus, was er Aptychus nannte, weil seine Schalen zwar den Bivalven ähnlich seien, aber sich nicht zusammenklappen lassen. Jedoch erst Rüppel und später Voltz (Bronn's Jahrbuch 1837. pag. 304.) führten auf die richtige Ansicht, daß die Schalen zu den Ammoniten gehören, nur das ist die wichtige Frage, welche Organe sie daran bilden mögen.

Beide Schalen gleichen einander vollkommen, aber die eine links, die andere rechts gebildet, in der Mitte harmoniren sie durch eine grade Linie, außen endigt ihr Rand in geschwungenem Bogen, und unten schweift er sich ein wenig concav aus. Die Figur der vereinigten Valven gleicht daher dem Durchschnitt einer Ammonitenröhre auffallend. Ferner zeigen sich allen wahrhaften Bivalven entgegengesetzt die Anwachsstreifen nur auf der concaven Seite, die convexe, sei sie glatt, runzelig oder gestachelt, zeigt eine poröse Struktur. Dereinst werden diese Schalen wichtige Hilfsmittel für die Sonderung der Ammoniten in Familien geben, jetzt ist dazu die Sache noch nicht reif. Hauptlager die Juraformation, schon in der Kreideformation (Reuß, Verst. Böhm. Kreid. Tab. 7. Fig. 13.) werden sie viel seltener. Bemerkenswerth sind die Angaben aus den Goniatitenlagern von Herborn, der Eifel ꝛc.

1. **Aptychus laevis** Tab. 30. Fig. 12. v. Mey. (**latus**, **problematicus**), findet sich fast ausschliesslich nur im weißen Jura, und ist von

allen bei weitem der dickste und kräftigste. Die Anwachsstreifen auf der concaven Fläche, obgleich sehr fein, treten doch scharf hervor, viel undeutlicher sind die von den Wirbeln ausstrahlenden radialen Linien, einzelne darunter lenken die Anwachsstreifen von ihrem Wege ein wenig ab. Auf der convexen Seite sieht man gedrängte Punkte, die Punkte entsprechen Röhrchen, welche durch Scheidewände in Kammern getheilt werden. Sie gehören weder zu den Planulaten, noch zu den Flexuosen, sondern zum bispinosus, inflatus etc. aus der Gruppe der Armaten, in deren Wohnkammern man sie öfter noch findet. Besonders häufig kommen sie aus den Schiefern von Solnhofen mit einem eigenthümlichen Wulst versehen Fig. 12, den man fälschlich für weiche Theile des zugehörigen Thieres gehalten hat, der aber in der That nur zur Ammonitenschale gehört, in dessen Kammer der Aptychus sich befindet. Der Ammonit lagerte sich nämlich nicht von der Seite ab, sondern stellte sich auf die hohe Kante, und wurde in dieser Stellung verdrückt. An der ungewöhnlichen Lagerung hatte die schwere Aptychusschale die Schuld. Denn nach dem Tode des Thieres wurde die Lage des Schwerpunktes durch diese kalkreichen Knochen bedingt, die Schale schwamm wie ein Schiffchen aufrecht im Wasser herum, und sank in der Stellung von Fig. 12 b. zu Boden, so daß die convexe Aptychusseite nach unten kam, und die Spira durch den sich auflagernden Schlamm hineingequetscht wurde. Wenn bei Solnhofen mit Aptychus die Spuren einer Ammonitenschale vorkommen, so wird man selten die Lagerung anders finden, als die Spira und Mündung der Schale nach oben. Beweis genug für unsere Ansicht. Die Aptychen sind immer so groß, daß sie kaum in die zugehörige Wohnkammer hineingehen.

Die Formen der glatten dicken Schalen weichen etwas von einander ab, man findet längliche, breitliche, etwas schiefe, mit aufgeworfenem Rande 2c.

2) *Aptychus lamellosus* Tab. 30. Fig. 13 u. 14. Park. (solenoides, imbricatus), der zweite markirte Typus im weißen Jura. Die Schalen werden bei weitem nicht mehr so kräftig als beim laevis, nur das schmalere Ende verdickt sich zuweilen bedeutend. Die convexe Seite hat ausgezeichnete Runzeln, die den Anwachsstreifen ungefähr parallel gehen. Sie haben eine sehr große Verbreitung. Was sich davon im deutschen weißen Jura findet, dürfte ausschließlich flexuosen Ammoniten angehören. Mit diesen finden sie sich namentlich auch in den Schiefern von Solnhofen. Die Ammoniten liegen dort gewöhnlich auf den Seiten, man kann also die Schale in der Wohnkammer besser sehen als beim laevis. Zuweilen lagerten sie sich aber auch auf dem Kiele ab, und die Schale ist dann wie beim laevis in den Aptychus hineingequetscht, und da sich bei Flexuosen der Sipho leicht erhält, so scheint zuweilen der Sipho unmittelbar vom Aptychus seinen Ausgang zu nehmen. Das ist aber entschieden nur Täuschung. Denn der Aptychus hat, wie man in hundert Fällen sehen kann, seine Lage frei in der Kammer, während der Sipho schon weit unten mit der letzten Wohnkammer abschneidet. Ob die Lamellosen aus den rothen Alpenkalken, den Karpathen, der Provence 2c. auch zu Flexuosen gehören, ist noch nicht ausgemacht.

3) *Aptychus planulati* Tab. 30. Fig. 10 u. 11. Lange habe ich

sie nicht gekannt, bis ich endlich bei Solnhofen auf einer Reise mehrere Exemplare bekam. Sie liegen in den Kammern der dortigen Planulaten. Ihre dünne Schale hat auf der converen Seite erhabene in concentrischen Reihen stehende Perlknoten, die man fast Stacheln nennen kann. Auf der Innenseite stehen außer den Anwachsringen sehr markirte Radialstreifen, die am Ende sich ziemlich verdicken und etwas kantig hervorragen. Die Umrisse passen gut zur Mündung der Planulaten, denn sie sind kurz und breit. Es liefern diese Erfunde ein vortreffliches Beispiel für die Wichtigkeit der Aptychusschalen behufs der Ammonitengruppen.

4) *Aptychus Falciferorum.* Sowohl in den Posidonienschiefern des Lias, als in den Ornatenthonen des obern braunen Jura kommen Falciferen mit Aptychus in ihrer Mündung vor. Sie haben eine Schale von mittlerer Dicke, und auf der concaven Seite löst sich eine kohlschwarze Schicht ab, die man wohl, aber mit Unrecht, für den ganzen Aptychus genommen hat. Die Familie der Cornei (der hornigen) beruht auf solchen Ablösungslamellen, die übrigens zierliche Anwachsstreifen haben, und allerdings einem ganzen Aptychus täuschend ähnlich sehen. Tab. 30. Fig. 17. stammt aus den Ornatenthonen von Gammelshausen, er gehört ohne Zweifel einem hecticus an, muß also *A. hectici* heißen. An der obern Seite steht noch die Schale, unten brach ein Stück weg, man sieht schwarze Haut darauf, und die Abdrücke der Anwachsstreifen. Die convere Seite hat flache Runzeln, die indeß lange nicht so deutlich hervortreten, als bei flexuosen Aptychen und mehr senkrecht stehen; Fig. 18. ist eine convere Seite von einem kleinen Individuum, bei andern sind die Runzeln übrigens viel undeutlicher. *A. sanguinolarius* Tab. 30. Fig. 15 u. 16. nannte Schlotheim die Schalen aus den Posidonienschiefern. Sie haben große Aehnlichkeit mit dem hectici, namentlich auch die Runzeln. Eine besonders große Abänderung gehört dem A. Lythensis daselbst an, auch vom serpentinus, radians und andern kennt man sie. Wegen der zerrissenen Ränder hält es oft schwer, die getreuen Umrisse zu finden.

Ueber die Deutung der Aptychusschalen ist man zwar noch nicht ganz einig, indeß bloße Deckel dürften es doch wohl nicht gewesen sein, sondern sie stützten mehr innere Theile des Thieres. Dürfte man unter vielen Beispielen die gewöhnlichste Lage noch als die naturgemäße ansehen, so würde es die von Tab. 30. Fig. 15. sein, wo der Aptychus eines siebenzölligen A. Lythensis falcatus, etwa 2″ vom Lippensaum entfernt liegt, seine Harmonielinie hart an den Kiel gepreßt, die ausgeschweifte Seite nach vorn, und die verengte convere Seite nach hinten streckt, gerade wie ich es in der Petref. Deutschl. Tab. 7. Fig. 1. an einem andern Individuum gezeichnet und pag. 318 beschrieben habe. Vergleicht man den lebenden Nautilus damit, so könnte man allerdings an die Kappe im Nacken denken, die auch einen ähnlichen Ausschnitt am Hinterrand hat.

C. *Belemneen.*

Sie gehören unstreitig zu den merkwürdigsten Geschöpfen der Vorwelt, von deren Organisation wir aber zum Theil nur zweifelhafte Kenntniß haben. Die Alveole zeigt eine besondere, wenn auch nur

dünne Schale mit höchst eigenthümlichen Streifungen. Daran setzen sich die Scheidewände wie Uhrgläser an, welche der Sipho hart am Rande mit nach unten gekehrten Duten durchbricht. So weit würden sie trotz ihrer Zartheit vollkommen mit Nautileen stimmen. Allein zu diesem kommt nun eine dicke kalkige Scheide, die die Alveole umhüllt, und für welche die lebenden Organismen kaum Analogien darbieten. In der Jura- und Kreideformation liegt das Geschlecht Belemnites, im Tertiärgebirge Beloptera mit seinen Genossen begraben.

Belemnites Agricola.

βέλεμνον, Geschoß.

Agricola de natura fossilium V. pag. 611 beschreibt sie von Hechingen und Hildesheim (belemnites sagittae effigiem repraesentat), ja andere meinten sogar, daß die Idaei dactyli (die Finger des Berges Ida auf Creta) bei Plinius histor. nat. 37, $_{61}$ und sogar der Lyncurius des Theophrast unsere Thiere gewesen seien. Viel Aberglaube hat sich an dieselben seit Alters geknüpft: man hielt sie für Teufelsfinger, Donnerkeile, sie dienten als vorzügliches Mittel gegen den Alpdruck, und was dergleichen mehr war. Lister (1678) erkannte in ihnen bereits Thierreste, und der Schwabe Ehrhart (de Belemnitis suevicis 1724) stellte sie schon richtig neben Nautilus und Spirula. Miller in den Geol. Transact. 1823; Blainville Memoires sur les Belemnites 1827; Volz Observations sur les Belemnites; Zieten die Versteinerungen Württembergs; d'Orbigny Paléontologie française und viele andere haben darüber geschrieben. Eine Zeitlang wurden Viele durch Beobachtungen von Agassiz und Owen über die Organisation der Thiere irre geleitet, weil jener die parabolischen Loliginiten pag. 329, dieser sogar gewisse Onychoteuthisarten pag. 334 für zugehörige Reste hielt. Man stellte sie daher gradezu zu den nackten Cephalopoden (Dibranchiata). Allein schon der einzige Umstand, daß man niemals Dintenbeutel mit ihnen zusammen findet, die sich in den Posidonienschiefern unter andern vortrefflich erhalten haben müßten, macht eine gewichtige Einwendung.

Die Belemniten waren vielmehr Geschöpfe, welche zwischen nackten Dibranchiaten und beschalten Tetrabranchiaten eine wenn auch noch nicht ganz aufgeklärte Stellung einnahmen.

Die Scheide (*gaine* oder *rostre* der Franzosen, *guard* der Engländer) besteht aus concentrischen Schichten, welche beim Anschleifen und Durchschlagen scharf hervortreten. Oben befindet sich ein kugelförmiges Loch (Alveolarloch), worin die Alveole steckt. Von der Spitze desselben zieht sich bis zur Scheide eine Linie herab (Apicical- oder Scheitellinie), die zwar stets in der Medianebene liegt, aber meist der einen Seite (b Bauchseite) sich mehr nähert als der andern (r Rückenseite). Das Alveolarloch endigt schneidig, reicht aber auf der Bauchseite höher hinauf, als am Rücken. Die Benennung Bauch- und Rückenseite ist übrigens willkürlich. Allerlei Eindrücke, wie ein Kanal an der Basis, oder Furchen an der Spitze sind für die Unterscheidung der Species wichtig. Die Scheidensubstanz besteht aus strahligem Kalkspath (nicht Arragonit),

die Strahlen stehen senkrecht gegen die Scheitellinie, entsprechen der Hauptaxe des Kalkspathes, während der blättrige Kalkspathbruch schief gegen diese Axe steht. Nur manche Scheiden sind nicht ganz mit Kalkspath erfüllt, sie wurden in den Schiefern dann leicht zerdrückt. Reibt man die Stücke, so riechen sie stark bituminös, zum Beweise, daß sie bedeutend von organischen Ueberresten durchdrungen sind.

Die Alveole kennt zwar Agricola schon, doch kommt der Name zuerst bei Lhwyd vor, weil die auseinandergefallenen Kammern kleinen Schüsseln (Alveoli) gleichen. Am *B. giganteus* Tab. 31. Fig. 3. kann man sie am besten studiren. Die äußere Schale hat auf dem Rücken eine Längslinie r, quer dagegen stehen Bögen, mit ihrer Convexität nach oben gekehrt, die ganze Bogenregion aa nimmt etwa 1/5 des Umfangs ein. Darauf folgen die beiden Hyperbolargegenden hh, diese sind zwar äußerst fein, aber am schärfsten auf der ganzen Schale mit schiefgehenden Streifen gezeichnet, sie nehmen zusammen etwa 1/5 des Umfangs ein, und wo sie auf dem dem Bauche zugewendeten Ende sich ein wenig biegen, finden sich gewöhnlich mehrere Längslinien. Die übrigen 3/5 des Umfangs auf der Bauchseite b sind nur mit horizontalen Linien gezeichnet. Nur selten finden sich alle diese Zeichnungen deutlich, aber namentlich stimmen sie nicht mit den Zeichnungen der Schulpe von parabolischen Loliginiten pag. 329, wie das fälschlich eine Zeitlang behauptet wurde, und von Manchem noch nicht aufgegeben ist. Dagegen deuten uns dieselben das Ende der Alveolarschale an, wie es schon längst von Solnhofen bekannt, und neuerlich von Mantell auch aus dem Oxfordthon zu Trowbridge in Wiltshire (Philosoph. Transact. 1848) gezeichnet worden ist. Von zwei übereinstimmenden Exemplaren, die ich bei Solnhofen in letzter Zeit erworben habe, steht Tab. 31. Fig. 13. in 1/2 natürlicher Größe verzeichnet: die Alveolarschale A zeigt bis oben hinaus Kammern, so wie aber diese aufhören, endigt auch der Lippensaum auf der Bauchseite, wie es scheint mit horizontaler Gränze, was den horizontalen Linien b auf den Alveolen des giganteus entsprechen würde. Dagegen erstreckt sich in der Rückenregion ein hohes parabolisches Schild hinauf, an dessen Rande man noch sehr deutlich zwei zuweilen intensiv gefärbte Bänder hh wahrnimmt, die oben spitz endigen, und wie zwei Stachelohren aussehen. Dieß sind die Hyperbolargegenden, die an der Stelle, wo sie unten vom Lippensaum abbiegen, ganz die ähnliche Krümmung machen, wie beim giganteus. Zwischen diesen Hörnern liegt die Bogenregion aa des Rückens mit einer Medianlinie r, in welcher die Anwachsstreifen sichtlich einen Bogen nach oben machen, wie auch der Rand des Schildes oben endigt.

Die Scheidewände sind flach concav, und an ihrer Bauchseite vom Sipho durchbrochen, und da sie bis an die Wurzel des Schildes hinaufragen, so scheint kein Wohnkammertheil vorhanden zu sein. Wenn man indeß die Alveolen noch im Alveolarloch der Scheiden untersucht, so findet man gewöhnlich nur an der Anfangsspitze Scheidewände mit Krystallisationen, oben dagegen einen großen ungekammerten Raum mit Schlamm erfüllt, doch da man in diesem Raume noch Ringe sieht, so mag das Folge der Zerstörung sein. Die erste Kammer bildet nach

Beobachtung von Voltz eine kleine Blase. Der blasige Sipho liegt auf der Bauchseite.

Die Alveole ragt mit ihren Kammern weit aus dem Alveolarloch der Scheide hinaus, doch findet sich dieser hinausragende Theil meist zerstört. Oefter kommt dagegen auf der Scheide noch ein Kalkniederschlag vor, der sich auch über die hervorragende Wand der Alveole fortsetzen soll, er ist wahrscheinlich ein Niederschlag vom Mantel des Thieres. Denn daß das Ganze ein inneres Knochengerüst war, daran kann man wohl kaum zweifeln, nur die unterste Scheidenspitze durchbrach vielleicht den Mantel. Die weichen Eingeweide lagen über den Kammern vor dem Schilde, die Luftkammern machten das Gerüst leicht, und da die Thiere, wie alle Cephalopoden, rückwärts schwammen, so fingen die langen Spitzen zuerst den Stoß auf, der durch die Luftkammern geschwächt das Thier dann nicht stark erschütterte. Schon Blainville vergleicht die Belemnitenscheide mit dem kleinen Stachel, in welchem unten die Säpienschulpe endigen, eine schwache Analogie läßt sich auch nicht läugnen, dagegen weicht alles Uebrige so wesentlich von allen lebenden Thieren ab, daß wir noch lange daran zu deuten haben werden. Vergleiche Tab. 31. Fig. 17.

Verbreitung. Belemniten treten zuerst in der Oberregion des Lias α sparsam mit gekielten Arieten auf. In dem höhern Lias wird ihre Zahl unermeßlich, und in keiner Formation sieht man wieder so viel zusammen als hier. Die größten Formen liegen im mittlern braunen Jura, erst in den jüngsten Kreideschichten sterben sie aus.

Ihre Eintheilung in Gruppen und Unterscheidung nach Species unterliegt manchen Schwierigkeiten. Ich habe es daher in der Petref. Deutschl. vorgezogen, sie genau nach den Formationen aufzuzählen. Man kann diese Aufzählung gut mit den drei Hauptabtheilungen zusammen fallen lassen:

I. Die untern Belemniten (Paxillosi), sie reichen in Schwaben etwa bis zum giganteus im braunen Jura δ, in andern Gegenden noch etwas höher hinauf. Ihre pflockförmige Gestalt mit glatter oder gefalteter Spitze läßt sich leicht erkennen.

II. Die mittlern Belemniten (Canaliculati) gehen vom giganteus bis zur mittlern Kreideformation hinauf. Sie haben auf der Bauchseite einen Kanal, der auf der Basis am stärksten ist, und nach der Spitze hin sich verliert. Im Neocomien zeigt sich diese Furche ausnahmsweise auf dem Rücken.

III. Die obern Belemniten (Mucronati), sind in der obern Kreideformation die jüngsten. Die Bauchseite hat so weit das Alveolarloch reicht einen Schlitz.

I. Die untern Belemniten (Paxillosi).

Der Formenreichthum zeigt sich hier am größten: wir finden kegelförmig kurze und cylindrisch lange; runde und comprimirte; an der Spitze faltige und unfaltige. Zahllose Namen sind ihnen bereits gegeben, ohne gute Kenntniß des Lagers findet man sich nicht durch.

1) *Belemnites brevis* Tab. 30. Fig. 19. Blainv. (acutus Mill.) aus Lias α mit Gryphaea arcuata zusammen. Die Scheide ist kurz, und die Alveole reicht tiefer als die Hälfte hinab. Manche ziehen sich sehr gleichmäßig von einer breiten Basis zu einer schlanken Spitze hinab. Die Spitze zeigt niemals Falten. Wenn sie im Kalke liegen, so kann man durch Anschleifen sich fest überzeugen, daß die Bauchseite der Scheide weiter hinaufgeht als die Rückenseite. Uebrigens kommen schon hier dicke und dünnere, pyramidale und mehr bauchige vor, aber alle haben eine kurze Scheide. Wer diese durch Beinamen trennen will, mag es thun, nur muß man immer durch den Namen brevis auf das allen gemeinsame Kennzeichen weisen. Auch im Lias β mit A. Turneri und oxynotus setzen diese kurzscheidigen Formen noch fort, ich citire sie immer als brevis secundus.

2) *Belemnites clavatus* Tab. 30. Fig. 20. Blainv. (pistilliformis), kommt schon in der Unterregion von Lias γ vor, geht aber durch die Amaltheenthone hindurch bis zur Torulosusschicht des braunen Jura α. Er hat eine Keulenform, d. h. er verdickt sich unten, wird aber nach oben enger, allein an dieser verengten Stelle sieht man noch keine Spur von einer Alveole, so bald diese sich einstellt beginnt die Scheide sich wieder zu erweitern. Aber grade hier brechen sie immer weg, daher glaubte Miller fälschlich, sie hätten gar keine Alveole, und trennte sie als *Actinocamax* von den Belemniten. Doch scheint grade das Gegentheil Statt zu haben; es gibt keinen Belemniten mit verhältnißmäßig größerer Alveole! Man findet nämlich in den Amaltheenthonen Schwabens mit diesen kleinen keulenförmigen Scheiden zusammen sehr langkammerige Alveolenstücke (Tab. 30. Fig. 22.), aus denen bereits de la Beche (Geol. Transact. 2 ser. tom. 2. Tab. 4. Fig. 4.) einen *Orthoceratites elongatus*, Herr Prof. Kurr (Jahreshefte 1845. pag. 235. Tab. 2. Fig. 4.) das Richtige glücklich erkennend einen *B. macroconus* machte. Die Dimensionen der Kammern passen nur mit diesen kleinen Belemniten, zu denen sie höchst wahrscheinlich gehören. Der feine Sipho liegt hart am Rande. Eine solche bedeutende Länge der Kammern ist bei andern niemals gefunden, und daher war die Verwechselung mit Orthoceratites verzeihlich. Die Clavaten des Lias γ Fig. 21. sind häufig unten ganz stumpf, im Lias δ Fig. 20. werden sie unten spitzer, am spitzesten findet man sie im braunen Jura α. Voltz hat letztere *B. subclavatus* genannt.

3. *Belemnites paxillosus* des mittlern Lias (γ und δ) Tab. 31. Fig. 1 u. 2. Es ist eine Form von mittlerer Größe, mehr kegelförmig als cylindrisch, an der untern Spitze findet sich jederseits eine Dorsolateralfurche Fig. 2., die beide dem Rücken näher stehen als dem Bauche. Die Spitze wendet sich sehr bestimmt zur Rückenlinie hin. Sie bilden im mittlern Lias bei weitem die größte Zahl, aber auch viel Varietäten. *Paxillosus numismalis* Fig. 1. schlanker als pax. amalthei und kleiner. Man bekommt ihn nur ganz, wenn man darauf gräbt. In den obern Numismaliskalken sind die Felder mit seinen Bruchstücken wie besäet, aber alles durch die Verwitterung zertrümmert. Viel leichter kann man sich dagegen den Paxillosus amalthei aus den Amaltheenthonen verschaffen. Diese Thone verwittern nämlich mehr, und lassen die Exemplare in den steilen Bachgehängen unter den Wänden der Posido-

nienschiefer mit dem Hammer leicht herausklauben. Einzelne Varietäten darunter werden unter den Liasbelemniten am größten. Bemerkenswerth ist bei manchen die große Alveole (elongatus Mill., ovalis Buckl.), welche hoch über die Scheide hinausgeht (Petref. Deutschl. Tab. 24. Fig. 3). Stücke davon hat Sowerby als Orthocera conica beschrieben, und Agassiz glaubte sogar, daran die parabolischen Schulpe von Loliginiten beobachtet zu haben.

4) *Bel. breviformis* Petref. Deutschl. Tab. 24. Fig. 21. Zieten (nicht Voltz). Aus den Amaltheenthonen. Er ist nicht vollkommen rund, sondern neigt sich zur Vierseitigkeit, auch fehlt ihm die Schärfe der Spitze. Die Kürze und Dicke seiner Scheide läßt in seinem Lager mit andern kaum eine Verwechselung zu. Ziemlich häufig.

5) *Bel. ventroplanus* Voltz Petref. Deutschl. Tab. 24. Fig 15—17. Ebenfalls kurzscheidig, fast vollkommen cylindrisch, neigen sich im Alter zur Keulenform. Nur hin und wieder kommen Exemplare vor, welche auf der Bauchseite sich ein wenig verflachen. Die Spitze bleibt stumpf und ohne Furche. Es kommen gern Längsstriemen vor. Hoch oben im Lias δ, selten.

6) *Bel. compressus* Tab. 30. Fig. 23. Stahl (nicht Blainville), Fournelianus d'Orb. Für Lias δ überaus bezeichnend. Er neigt sich zur Keulenform, aber die Keule immer stark comprimirt, der Bauch breiter als der Rücken. Die Scheitellinie wächst bis zur Mitte, liegt jedoch gegen das Gewöhnliche der Rückenlinie näher als der Bauchlinie. Mit ausgezeichneten Striemen. Bleibt klein, findet sich aber häufig.

7) *Bel. acuarius* Tab. 30. Fig. 26. Schl. Ausgewachsen wurden sie alle auffallend lang und cylindrisch, nur die jungen waren kurz und dick und durch und durch mit Kalkspathstrahlen erfüllt. Mit einem Mal wuchsen sie dann aber in die Länge, der Mantel konnte den Kalk nicht in gehöriger Menge liefern, es mußte sich eine größere Menge organischer Substanz untermischen. Daher finden wir diesen zweiten Theil der Schale oftmals ganz verdrückt und von der Kalkbasis abgefault. Oder sind sie noch ganz, so zeigt ein Querschliff innen einen grauen mehr eckigen Kern mit verworrenen Anwachsringen. Die Acuarien bilden eine der merkwürdigsten Gruppen im obern Lias, welche sich trotz ihrer zahlreichen Abänderungen immer wieder leicht erkennen lassen. *Acuarius amalthei* Tab. 30. Fig. 24. eröffnet die Reihe, von allen der kleinste, der Kalkkern oben stielrund mit Striemen, die kalkarme Spitze nimmt bei den verschiedenen ein sehr mannigfaltiges Aussehen an, doch sieht man, auch in Fällen wo diese ganz verloren gieng, an der Spitze des kleinen noch die Abbruchsstelle. Ueber ihnen folgte der *A. Posidoniae,* in den mannigfaltigsten Formen, die hauptsächlich die Oberregion des Lias ε einnehmen. In der Petrefaktenkunde Deutschlands habe ich viele Hauptvarietäten bezeichnet: a) *A. tubularis* Tab. 31. Fig. 5. In seiner extremsten Form der ganzen Länge nach von der Basis bis zur Spitze rund wie ein Federkiel. An der Spitze kommt eine ziemlich lange Bauchfurche vor. Die Dorsolateralfurche viel undeutlicher; b) *A. ventricosus* Tab. 30. Fig. 25., dem tubularis an der Spitze völlig gleichend, allein in der Basis steckt deutlich ein festerer Kern, welcher dieselbe stark

verdickt, dann aber plötzlich sich verengt, um die engere Spitze derselben zu bilden; c) *A. giganteus* wird über 1' lang, und an der Basis 5/4" breit, nimmt gleichmäßig an Dicke ab. Selten. Tab. 31. Fig. 4. habe ich zwei Durchschnitte gezeichnet, die in der Mitte ein Axenstück von ganz anderer mineralischer Beschaffenheit, als der dunkele compakte Ring zeigen. Aber auch in der lichtern Masse sieht man noch deutliche Anwachsringe; d) *A. gracilis* nimmt bereits eine entschieden pyramidale Form an, und nähert sich insofern seinem Begleiter, dem tripartitus. Man kommt über das Ziehen der Gränze zwischen beiden in Verlegenheit. Alle diese Abänderungen und noch andere liegen in den obern weichen Posidonienschiefern, den Schluß machen die *A. Jurensis*, weißlich, wie alle Petrefakten der Jurensismergel. Ihre Spitzen zeichnen sich besonders durch lange Streifen aus. Die Scheiden bleiben zwar meist kürzer, allein keines der wesentlichen Kennzeichen verschwindet. Man kann etwa auch vier Hauptvarietäten unterscheiden: a) *A. longisulcatus*, die kräftigsten unter der ganzen Gruppe, pyramidale Form, und die Dorsolateralfurchen ziehen sich fast der ganzen Länge nach an den Scheiden hinab; b) *A. brevisulcatus* Tab. 30. Fig. 26., sie entsprechen dem A. ventricosus der Posidonienschiefer, denn an der Basis steckt ebenfalls eine ausgezeichnete kurze Scheide darin, allein die Spitze bleibt immer bedeutend kürzer; c) *A. macer* Tab. 31. Fig. 6. Von ihm findet sich meist nur der sehr kurze Kern, die lange gestreifte dünne Spitze hat so wenig Kalkmasse, daß sie über und über mit Längsrunzeln bedeckt leicht abbricht; d) *A. tricanaliculatus* Petref. Deutschl. Tab. 25. Fig. 13—15. steht an der Gränze, ist klein, von gedrungenem Bau, tiefe Dorsolateralfurchen und eine eben so deutliche Bauchfurche mit mehreren andern Zwischenfurchen zeichnen ihn aus. Kommen schon in den Posidonienschiefern vor.

8) *Belemnites digitalis* Tab. 31. Fig. 7. Blainv. (irregularis Schl.), stetiger Begleiter der Acuarii Posidoniae, wo er in zahlloser Menge auftritt. Keinem Belemniten ist ein so glücklich gewählter Name zu Theil geworden, als diesem, denn die kurzen comprimirten Scheiden sind an der Spitze fingerförmig abgestumpft, auch werden sie selten länger als ein Finger. Viele haben auf der Bauchseite einen Spalt, und statt der Spitze ein nabelförmiges Loch. Die kugelförmige Anfangsspitze der Alveole läßt sich bei ihnen gut darstellen. Den obern Gränzsaum der Scheide kann man zwar nur schwer bloslegen, weil er außerordentlich fein endigt, doch überzeugt man sich bestimmt, daß er auf der Bauchseite höher hinaufreicht als auf der des Rückens. Die Kürze dieses ausgezeichneten Belemniten erinnert unwillkürlich an den Kern der Acuarien, aber letzterer ist kleiner, rund, wenigstens bei weitem nicht so stark comprimirt, so daß digitalis wohl im Alter keine lange Scheidenspitze mehr angesetzt hat. Beim Graben des Donau-Mainkanales hat man sie wohl am schönsten gefunden. Im gelben Sandsteine des braunen Jura β kommen in der Gegend von Heiningen zahlreiche, stark abgeriebene Belemnitengeschiebe vor, darunter auch digitalis. Vielleicht sind es nur Geschiebe, die schon im Urmeere aus dem Lias dorthin geführt wurden. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Varietäten aufführen, am meisten ist er verschwistert mit dem folgenden:

9) ***Bel. tripartitus*** Tab. 31. Fig. 8. Schl. (oxyconus Ziet.). Begleiter des digitalis in den Posidonienschiefern. Hat eine pyramidenförmige Gestalt, mit drei markirten Furchen an der Spitze. Sein Habitus tritt dem des Paxillosus so nahe, daß öfters Verwechselungen nicht vermieden werden können. Außerdem verbindet er sich durch eine ganze Reihe von Modificationen mit den Acuarien.

10) ***Bel. compressus*** Voltz. Führt uns in den untern braunen Jura. Die Jugendform ist nicht cylindrisch, sondern öffnet sich plötzlich mit einem Winkel von 25—30° Tab. 31. Fig. 9. Bei vielen bleibt dieser pyramidale Bau bis ins Alter, andere werden jedoch bald Paxillosenartig, und können dann nur noch im Anschliff unterschieden werden. Zwar fehlen dem Lias solche Formen nicht ganz, allein im braunen Jura werden sie zum typischen Bau, den wir bis zum Bel. giganteus hinauf verfolgen können. Die Bauchfurche bildet sich auffallend tief aus. Gleich in der Torulosusschicht lagert diese Form, und die Liasbelemniten, welche noch in so großer Zahl in den Jurensismergeln auftreten, endigen in Schwaben hier plötzlich wie abgeschnitten. B. acutus, rostriformis etc. gehören dieser Species an.

11) ***Bel. spinatus*** Petref. Deutschl. Tab. 27. Fig. 7 u. 8. (elongatus Ziet.) herrscht in den Aalener Eisenerzen des braunen Jura *β*. Das auffallendste Kennzeichen bildet die lange dornförmige nur wenig gestreifte Spitze. Oberhalb der Spitze fehlen die Furchen gänzlich. Die Alveole findet sich oft noch von außerordentlicher Größe, und schon Ehrhart schloß daraus auf die Verwandtschaft der Belemniten mit Nautileen.

12) ***Bel. breviformis*** Voltz Tab. 30. Fig. 27. aus dem untern und mittlern braunen Jura; abbreviatus Sw., conulus Röm. Er endigt ebenfalls mit einer scharfen Spitze ohne alle Faltung. Die Scheide bleibt kurz und augenfällig rund. Ich trenne die Varietäten einfach nach ihrem Lager *α*, *β* oder *γ*.

13) ***Bel. giganteus*** Petref. Deutschl. Tab. 28. Schl. In Schwaben der letzte unter den Paxillosen, hat sein Hauptlager im braunen Jura *δ*. Da seine zahlreichen Bruchstücke alle andern an Größe bei weitem überflügeln, so bildet er eine ausgezeichnete Leitmuschel, und liefert wieder eines jener vorzüglichen Beispiele, an denen man erkennt, was eine gute Species sei. Schon die ältern Petrefaktologen bilden ihn ab, übertrieben aber zuweilen seine Größe. Denn zu Exemplaren von 1½' Durchmesser gelangt man schon äußerst selten, selbst wenn die größten Stücke an beiden Enden vollkommen wären, so würden sie doch 2' Par. kaum überschreiten, bei 6" Umfang am dicksten Ende. Dagegen wird die Alveole viel dicker, ich habe Bruchstücke von Scheidewänden gefunden mit 13—14" Umfang, allein diese Theile waren wahrscheinlich nicht mehr mit der faserigen Kalkmasse der Scheide bedeckt. In ein und demselben Lager befindet sie sich von allen Altersstufen zusammen. Die kleinen pyramidalen Anfänge kann man vom jungen compressus Voltz kaum unterscheiden. Etwas weiter herangewachsen bildet ihn Blainville als quinquesulcatus ab. Der Name paßt nicht gut, denn vier Furchen findet man zwar leicht, die fünfte mediane auf der Bauchseite ist aber stets nur

undeutlich vorhanden. Wächst er auf 4″ heran, so heißt er compressus Blainv., aber man sieht diesem schon die werdende Größe an: so kann man ihn, selbst wenn das Lager nicht wäre, mit dem Voltzischen nicht verwechseln. Endlich kommt dann die eigentliche Riesenform. Und hier sind unter mehreren besonders zwei Varietäten auszuzeichnen: a) *giganteus ventricosus*, der wie die Acuarii am dicken Ende einen ausgezeichnet vorspringenden Bauch hat. Die Spitze aber wird plötzlich mager und runzelich, und daher besonders an ihrem Ende verdrückt und zerstört. Es fehlt ihr innen der gehörige Kalk. Unter den vielen Furchen kann man etwa vier hervorheben, die sich durch Größe vor den übrigen auszeichnen. Sie treten besonders auf den Querschliffen gut hervor; *giganteus procērus* (gladius Blainv., ellipticus Müll.) mag der schlankeste und längste aller heißen. Er wird niemals bauchig, ist ziemlich stark comprimirt, steht aber an Dicke dem ventricosus weit nach. Die Spitze enthält viel mehr Kalk, erhält sich daher viel besser. Unser größter mißt 19¼″, an der Alveole 1¾″ in der Breite, allein der abgebrochene Rand des Alveolarloches ist noch ¼″ dick, so daß hier bis zum Lippensaum noch bedeutend fehlt. Dieser Saum (Petref. Deutschl. Tab. 27. Fig. 29.) ist wenig auf den Seiten ausgeschweift, reicht aber auf der Bauchseite etwas höher hinauf, als auf dem Rücken.

In England kommen Paxillosen noch in den Ornatenthonen vor, ein solcher ist den Abbildungen zufolge Bel. Owenii von Christian Malford.

II. Die mittlern Belemniten (Canaliculati).

Die Dorsolateralfurchen fehlen ganz, dagegen zeigt sich auf der Bauchseite ein tiefer Kanal, der an der Basis am stärksten nach der Spitze hin sich allmälig verliert. Eine andere Merkwürdigkeit bilden die Seitenlinien, welche schon Blainville kennt. Diese entspringen oben als eine Furche oder kantige Strieme, und spalten sich unten in zwei scharf von einander getrennte Linien, welche jedoch die Spitze nicht ganz erreichen. Sie sind vielleicht allen Canaliculaten eigen. Die ersten Species dieser Gruppe finden sich noch vermischt mit breviformis und giganteus. Denn die neue Ordnung trat nicht plötzlich ein. Kaum aber sind die Giganten ausgestorben, so bleiben sie bei uns die einzigen.

14) *Bel. canaliculatus* Tab. 31. Fig. 14. Schl. (sulcatus Mill., Altdorfensis Blainv.). Er hat noch die Form der Paxillosen, allein sein Kanal ist sehr tief, erreicht aber die Spitze nicht ganz. Von dem Kanale aus dringt ein Spalt bis zur Alveole, allein zur Scheitellinie reicht derselbe nicht, sondern zieht sich von der Alveolenspitze wieder schief hinaus, ohne die Spitze der Scheide zu erreichen. Die Scheitellinie liegt der gefurchten Bauchseite sichtbar näher, als dem Rücken. Seitenlinien habe ich bei ihm noch nicht gesehen. Sein Hauptlager bildet der braune Jura ε, besonders der grobkörnige Eisenoolith des A. macrocephalus. Abänderungen von ihnen liegen zu Stonesfield, in den Eisenoolithen von St. Vigor (apiciconus Bl.), im Himalayagebirge und in den Macrocephalenkalken von Cutsch in Indien. Besonders breit wird die Furche bei den russischen Canaliculaten, deren Hauptspecies Fischer *B.*

absolutus Tab. 31. Fig. 15. genannt hat. Sie gleichen bei großen förmlich einer Dachrinne, ihre Kalksubstanz nimmt ein anderes weißes Aussehen an, ja bei großen decken die Anwachsblätter die Rinne nicht mehr, und man kann nicht selten in der Rinne die Kerne bis zum Innersten verfolgen. Der mittlere braune Jura an der Okka und Wolga liefert viel Exemplare, die jungen haben Seitenlinien.

15) *Bel. semihastatus* Tab. 31. Fig. 11. Es zeigt sich hier zuerst die entschiedene Spindel- (fusiform belemnites Park. Org. Rem. III. 8. 3) oder Lanzenform (lanceolatus Schl. Petref. pag. 49), d. h. der Belemnit verdünnt sich in der Mitte, und verdickt sich an beiden Enden. Im Uebrigen bleibt die Verwandtschaft mit vorigem groß. Denn der Kanal bleibt der gleiche; die Seitenlinien findet man häufig gut ausgeprägt. Seine Bruchstücke finden sich sehr zahlreich in den Ornatenthonen. Man kann daselbst etwa zwei Varietäten unterscheiden: einen etwas breitlich deprimirten, der in allen Uebergängen sich an canaliculatus anschließt, und einen mehr runden, der viel schöner und größer wird, und insofern dem über ihnen folgenden hastatus näher tritt. Sie verkrüppeln leicht, und bilden dann allerlei unförmliche Scheiden. *Belem. fusiformis* Mill. findet sich bei uns bereits mit A. Parkinsoni zusammen. Die kleinen erinnern durch ihre Form sehr an clavatus des Lias, namentlich verwittern sie auch an ihrem Oberrande ganz ähnlich, und haben so Veranlassung zu dem Namen *Actinocamax lanceolatus* Zieten 25. 8 gegeben.

16) *Bel. hastatus* Tab. 31. Fig. 10. (semisulcatus Münst., unicanaliculatus Ziet.) ist die schöne schlanke Form des weißen Jura, die bis in die Solnhofer Schiefer hinaufreicht. Bei aller Aehnlichkeit mit dem runden semihastatus muß man ihn doch wohl wegen des andern Lagers trennen, auch ist die Furche viel schmaler und begränzter, und reicht nur sehr undeutlich noch in die Keule hinein. Die große Schlankheit der Spitze fällt bei vielen auf. Die Alveole muß sehr groß geworden sein, denn man findet im mittlern weißen Jura Bruchstücke von mehr als 1" im Querdurchmesser. Zu dieser Species gehörten ohne Zweifel die Schilder (Tab. 31. Fig. 13.), welche wir oben pag. 385 besprochen haben. An den Solnhofer Exemplaren (Tab. 31. Fig. 18.) kann man deutlich noch erkennen, wie sich der sogenannte Actinocamax bildet. Die Kalkmasse wird nämlich oben weicher und weißer, während der Kern fester bleibt. Diese weiche Masse fault ab, und der festere Kern fällt heraus. Von dem Verlaufe des Spaltes Tab. 31. Fig. 12. s und von der Anfangskugel Fig. 12 b der Alveole kann man sich hier leicht und bestimmt überzeugen. Bei Castellane, Barême und andern Orten der Provence kommt ein Belemnit in ungeheurer Menge vor, welchen Raspail *Bel. subfusiformis* genannt hat. D'Orbigny setzt ihn in das Neocomien, doch scheint er nicht wesentlich von unsern Weißen-Jurabelemniten verschieden zu sein. Man sieht bei ihm die Seitenlinien besonders ausgezeichnet.

Die Provençalischen Belemniten hat J. Duval-Jouve (Bélemn. des terr. crétac. infer. des environs de Castellane. 1841) zu einem besondern Gegenstand der Untersuchung gemacht. Es finden sich

daselbst Formen, von denen man in Deutschland noch nirgends Spuren gefunden hat. Man kann darunter etwa fünf auszeichnen. Der merkwürdigste ist

17) *Bel. dilatatus* Tab. 31. Fig. 19 u. 20. Blainv. Er findet sich in so ungeheurer Zahl und Formenmannigfaltigkeit, daß Raspail daraus allein 43 verschiedene Species machte, die d'Orbigny wieder vereinigt. Aber Duval hat erst die merkwürdigste seiner Eigenschaften erkannt: nämlich der kurze, nicht so weit als die Alveole hinabreichende Kanal liegt nicht auf der Siphonalseite (Bauchseite), sondern auf der Rückenseite. Duval meint nun, er habe den Sipho nicht auf der Bauch-, sondern auf der Rückenseite gehabt, und theilt darnach alle Belemniten in Notosiphiten und Gastrosiphiten. Allein in der Petref. Deutschl. pag. 449 ist nachgewiesen, daß sowohl aus der Form der Scheide, als aus der Lage der Scheitellinie und der Zeichnung der Alveole hervorgeht, daß der Sipho auch hier auf der Bauchseite liegt, und nur der Kanal die entgegengesetzte Lage einnimmt. Die Scheiden sind außerordentlich comprimirt, mit den unförmlichsten Umrissen. Eine Seitenlinie bei vielen noch sehr deutlich. Die Scheitellinie geht nur bei jungen bis zur Spitze, bei alten endigt die Spitze sehr stumpf, und die Kalkstrahlen gehen im Kreise nach allen Seiten herum (Fig. 20). Ganze Exemplare bekommt man nur selten, die gegrabenen werden aber ohne Zweifel alle ganz sein.

18) *Bel. polygonalis* Tab. 31. Fig. 16. Begleiter des dilatatus, man hat ihn daher wohl als den jungen desselben angesehen. Die Seitenlinie oft ausgezeichnet, ein kurzer Kanal auch vorhanden, der Umriß der Scheide bildet sehr merkwürdige Kantungen, welche im Querschnitt scharfe Ecken geben, welche aber in den verschiedenen Theilen der Scheide sehr verschieden ausfallen.

19) *Bel. latus* Blainv. Gleicht in Form dem digitalis, allein er hat eine ausgezeichnete Rückenfurche, unter der aber der Sipho nicht liegt. Indeß schon die Spitze zeigt uns, wo der Sipho liegen muß, denn diese ist sehr stark nach der Rückenfurche hingewendet. Der Querschnitt eiförmig.

20) *Bel. extinctorius* Rasp., pyramidal geformt, kurzscheidig und rund. Die sehr markirte Furche geht bis in die äußerste Spitze hinein. Nach Duval soll die Furche hier wieder auf der Bauchseite liegen, doch ist das, den Analogien mit dem latus zu folgen, höchst unwahrscheinlich.

21) *Bel. bipartitus* Tab. 32. Fig. 1. Blainv. (bicanaliculatus). Als neue Merkwürdigkeit gehen hier zwei ausgezeichnete Seitenfurchen von der Basis zur Spitze tief hinein, so daß der Querschnitt zuweilen vollkommen einer liegenden 8 gleicht. Sie nehmen genau die Seitenmitte ein. Eine kleine Medianfurche scheint auch hier auf dem Rücken zu liegen. Die Seitenfurchen sind offenbar nur eine vertiefte Seitenlinie. Die Scheiden sehr schlank und Acuarienartig. Marne néocomienne von Robion (B. Alp). Hr. Prof. Zeuschner hat sie auch in einem Sandsteine von Kossocice gefunden (Fig. 2.), aber viel kleiner als die provençalischen.

Die Belemniten der Hochalpen verdienen noch ein Paar

Worte. Einige darunter wie die vom Glärnisch sind Canaliculaten, und weisen auf obern braunen Jura. In den französischen und angränzenden welschen Alpen kommen dagegen Paxillosen vor. Am berühmtesten sind die aus dem schwarzen Thonschiefer von Petit Coeur in der Tarantaise, wo sie in der Nachbarschaft mit Steinkohlenpflanzen lagern. Man hat daraus schließen wollen, daß schon zur Steinkohlenzeit Belemniten vorhanden gewesen sein müßten. Indessen sind die Lagerungen und Verwerfungen der Gesteinschichten in den Hochalpen der Art, daß sich die Frage schwer entscheiden läßt. Die Wahrscheinlichkeit spricht der Sache nicht das Wort.

22) *Bel. subquadratus* Tab. 32. Fig. 3. Röm. Der ausgezeichnete Belemnit des Hilsthones. Kein Kanal bekannt. Da der Hilsthon der untern Kreideformation angehören soll, denn er lagert in Norddeutschland über den Kohlen der Wälderthone, so würde dies eine merkwürdige Ausnahme sein. Da übrigens auch bei den provençalischen die Furche öfter außerordentlich kurz ist, so könnte doch wohl am obersten Rande der Scheide noch eine zu finden sein. Die Scheide nicht eben lang, die Bauchseite abgeplattet. Die Scheitellinie tritt der Bauchseite außerordentlich nahe. Die Kugel der Alveolenspitze groß. Seitenlinie bei jungen sichtbar.

23) *Bel. minimus* List., ein kleiner Belemnit der mittlern Kreideformation (Gault). Hat auf der Bauchseite eine Furche, die Scheiden gewöhnlich kaum von der Dicke eines Federkieles. Die Spitze fehlt häufig, dieselbe wird nicht selten plötzlich dünn, und erinnert insofern an Acuarienartiges Wachsthum.

III. Die obern Belemniten (Mucronati).

Ihre nadelförmige Spitze scheint aus weißem ungefasertem Kalke zu bestehen, und da alle Spitzen der verschiedenen Altersstufen in der Scheitellinie stehen, so gleicht diese einem weißen sich durchziehenden Faden, der leichter als die gelbe Kalkfaser verwittert. Auf der Bauchseite des Alveolarloches ein Schlitz, der außen kürzer als innen, aber auch hier nicht bis zur Spitze des Alveolarloches hinabgeht. Seitenlinie vorhanden. Unnöthiger Weise hat man daraus ein besonderes Geschlecht Belemnitella gemacht. Es sind die letzten, welche bis in die obersten Kreidesande von Mastricht hinaufragen.

24) *Bel. subventricosus* Tab. 32. Fig. 4. Wahlenb. (mammillatus Nils., Scaniae Bl.) besonders schön in der Kreideformation von Schonen. Die einzige Belemnitenscheide, an deren Oberrande nichts Wesentliches zu fehlen scheint. Dieser Oberrand endigt schneidend, das Alveolarloch außerordentlich kurz, und an seiner Bauchseite steht ein Schlitz, in welchem man ein Papier einklemmen kann. Die Scheide ist plumper gebaut als beim macronatus. *Bel. granulatus* Bl. bildet eine Abänderung, deren Oberfläche mit feinen Stacheln besetzt wie eine Feile wirkt. Diese zierlichen Erhabenheiten lassen sich auch auf den innern Schichten verfolgen.

25) *Bel. mucronatus* Tab. 32. Fig. 5. Schl. Besonders in der weißen Kreide zu Hause, wo sie eine schöne bernsteingelbe Farbe anneh-

men, und früher wohl als Lynkuriten der Alten betrachtet wurden. Die Scheide bildet einen runden auf dem Rücken etwas comprimirten Cylinder, der unten mit einer nadelförmigen Spitze endigt, die sich auf ziemlich breiter Basis erhebt. Das Alveolarloch tief, erreicht bei ganzen Exemplaren vielleicht genau die Hälfte der Scheidenlänge, und ist immer mit einer weißen Schicht von der Dicke eines Kartenblattes ausgekleidet, die auch in den Schlitz eindringt. Diese Auskleidung entspricht ohne Zweifel der Alveolarschale, denn daran setzen sich unmittelbar die Scheidewände, welche wegen ihrer Zartheit lang nicht gefunden werden konnten. Man erkennt daran die Lage des Siphos deutlich auf der Seite des Schlitzes. Da der Schlitz nicht ganz zur Spitze des Alveolarloches hinabreicht, so können die jüngsten Exemplare noch keinen Schlitz gehabt haben. Sehr merkwürdig sind auf der Außenseite der Scheide gewisse aderartig verlaufende Eindrücke, die von der Seitenlinie ausgehen, und die man vielleicht mit Recht als Eindrücke von Gefäßen ansieht. Daraus würde folgen, daß die Scheiden innere Knochen waren. Der Belemnit gehört mit zu den verbreitetsten Species, besonders fiel den Alten die schöne bernsteingelbe Farbe (daher B. electrinus Mill.) zumal in der weißen Kreide auf, wie sie auf Rügen, bei Meudon, in Kent, in der Grafschaft Antrim, und als Geschiebe in der germanisch-sarmatischen Ebene vorkommen.

Beloptera Desh. Tab. 32. Fig. 6.

βέλος Geschoß πτερόν Flügel.

Einer kurzen geflügelten Belemnitenscheide nicht unähnlich bestehen sie gleichfalls aus concentrischen Schichten, in denen von der innern Axe aus Fasern ausstrahlen. Allein die Kalkfaser findet sich mehr in einem kreideartigen Zustande, woran aber zum Theil wohl nur die Formation Schuld sein mag. Denn um die Verwandtschaft zu vervollständigen, findet sich auch oben ein Loch mit gekammerter Alveole. Zwar haftet die Alveolarschale fest an der Scheidensubstanz, allein schon bei den Mucronaten kann man beide Schalen nicht mehr von einander trennen. Die flügelförmigen Anhänge deuten bereits eine Verwandtschaft mit Säpienknochen an, wohin sie gradezu von Cuvier gestellt wurden. Sie gehören ausschließlich der Tertiärformation an, wo wahre Belemniten bereits fehlen. Insofern bilden sie durch Lager wie durch Form die Vermittlungsstufe zwischen Belemniten und nackten Cephalopoden. Da sie so nahe an die heutige Zeit heran gränzen, so wäre es wohl möglich, daß noch durch irgend eine unbekannte lebende Species uns ein Licht über die Deutung der Belemniten aufgienge.

Beloptera Desh. hat eine gestreckte Alveole, die untere Spitze endigt stumpf, auf dem Rücken findet man bei manchen Eindrücke von Gefäßen. *B. belemnitoidea* Tab. 32. Fig. 6. Blainville Malacol. Tab. 11. Fig. 8., die frühere Sepia Parisiensis Cuv. Sie ist die einzige geflügelte, und findet sich schon im untern Grobkalke mit Nummulithen. Andere, wie die B. Levesquei, sind ungeflügelt. Auch aus dem Londonthon von Highat Hill in England hat Sowerby eine B. anomala abgebildet.

Spirulirostra Bellardii Tab. 32. Fig. 7. d'Orb., aus der mittlern

Tertiärformation an der Superga bei Turin. Endigt unten mit spitzer Scheide, am Rücken verlängert sich dieselbe dachrinnenförmig. In der Scheide steckt eine gekrümmte Alveole, welche mit Spirula große Aehnlichkeit, und namentlich auch ihren Sipho auf der Bauchseite hat.

Rhyncholithes Faure-Biguet.

ῥύγχος, Schnabel.

Jene braunen knochenartigen Schnäbel, welche man sparsam im Muschelkalke und der Juraformation findet, haben den Petrefaktologen schon viel zu schaffen gemacht, und noch sind nicht alle Zweifel gelöst. Indessen bieten sie mit den Säpienschnäbeln die meiste Verwandtschaft, nur sind sie viel compakter und massiger als alle bekannten. Die meisten Ansichten vereinigen sich dahin, sie gradezu für Nautilusschnäbel zu halten, indeß weichen die Schnäbel des lebenden Nautilus Tab. 25. Fig. 13. immerhin noch ziemlich von den fossilen ab. Zur weitern Vergleichung habe ich Tab. 32. Fig. 8. einen Ober- und Unterkiefer von Saepia abgebildet, die Kieferränder endigen daran kräftig und hakenförmig, nach hinten aber gehen sie in zwei Lamellen von einander, zwischen welchen sich die Muskeln befestigen, die kürzere davon schlägt sich wie eine Kapuze über die längere hinüber.

1) ***Rhynch. avirostris*** Tab. 32. Fig. 11. Schl. Beiträge Tab. 29. Fig. 10., Gaillardoti d'Orb., Conchorhynchus ornatus Blainv. Belemn. Tab. 4. Fig. 12. Aus dem obern Hauptmuschelkalke. Schon Blumenbach nannte diese Sepiae rostrum, Schlotheim bildet sie zwar als Lepaditen ab, gibt ihnen aber den bezeichnenden Namen „Vogelschnabel", dem sie verstümmelt allerdings gleichen. Denn wir haben oben eine breite Firste mit erhabener Mittellinie. Hinten erweitern sie sich zu breiten Flügeln, die aber wegen ihrer Dünne leicht verloren gehen, und sich nur in ihren Abdrücken erhalten. Die Kapuße hat sich nur selten gut erhalten, allein ihre Ueberreste findet man leicht am Rande der Kaufläche. Die Kaufläche selbst hat erhabene rundliche Querfalten. Nur die Vorderhälfte ist wie bei Säpienschnäbeln dick und kräftig, nach hinten wird die Substanz schnell schwach. Wenn es Säpienschnäbel sind, so muß man Unter- und Oberkiefer finden, allein das hat sich bis jetzt noch nicht entscheiden lassen.

2) ***Rhynch. hirundo*** Tab. 34. Fig. 9. Faure-Biguet. Ebenfalls aus dem Hauptmuschelkalke, ein zweiter von dem avirostris gänzlich verschiedener Typus, und der sich von allen Analogien mit lebenden Formen am meisten entfernt. Der Vordertheil mit der Kapuze ganz massiv. Hinter dem abgebrochenen Kapußenrande erhebt sich eine kugelförmige glatte Firste. Die Kaufläche bildet ein Kreuz, vorn mit schwachen Kerbungen. In günstigen Fällen findet man an diesen compakten Stücken noch dünne flügelförmige Fortsätze.

Rhyncholithen der Juraformation. Dem Typus nach schließen sie sich an hirundo an, sie sind wenigstens ebenso compakt, haben hinten ganz die gleiche glatte kugelförmige Firste, welche unter der weg-

gebrochenen Kapuze hervortritt. Die Firste der Kapuze ist glatt, und auf der Kaufläche zeichnet sich besonders ein Mittelwulst aus. D'Orbigny hat einen solchen Rhyncholithes giganteus (Paléont. franc. terr. jurass. Tab. 40.) aus dem obern Oxfordthon von La Rochelle abgebildet, den er gradezu für die Schnäbel des dort vorkommenden Nautilus giganteus ausgibt. Aehnliche kennt man im braunen Jura anderer Orte. Lange kannte man sie in Schwaben nicht. Bis endlich auf einer Excursion einer meiner Zuhörer, Hr. Roman (Jahreshefte 1849. V. pag. 260), einen solchen im obersten Lias α bei Dußlingen an einer Stelle fand, wo ich schon 13 Jahre lang regelmäßig hingewandert war. Tab. 32. Fig. 10. ist er abgebildet, er zeigt alle Kennzeichen der jurassischen, die schlanke Spitze fällt auf, wodurch der Vordertheil mit erhabener Firste einem Vogelschnabel sehr ähnlich wird. Der Rand der Kaufläche ist schneidend wie bei einem Vogelschnabel. Sein Lager bildet die Pentacrinitenbank des Lias α, der Nautilus giganteus pflegt einige Bänke tiefer zu liegen. In manchen Gegenden, wie z. B. in der Provence bei Castellane kommen ähnliche aber kleinere Schnäbel, die Blainville *Rh. acutus* Tab. 32. Fig. 12 u. 13. genannt hat, in großer Zahl vor. Ihre Formen variiren dort außerordentlich, besonders in Beziehung auf die Spitze. Die Firste unter der Kapuze bildet ein flaches Dreieck. Ganz ähnlich sehen Bucklands Abbildungen aus dem Lias von Lyme Regis aus, die dort mit Belemniten zusammen vorkommen, und für deren Schnäbel ausgegeben werden. Was wohl der Fall sein könnte.

Zweite Ordnung:

Pteropoda, Flossenfüßer, Tab. 32. Fig. 14—18.

Ihr Kopf hat jederseits eine Flosse, womit sie schwimmen. Es sind kleine nächtliche Thiere, die nur auf der Hochsee leben, am Tage sich in die Tiefe versenken, und mit der einbrechenden Nacht allmählig daraus hervorsteigen, bis sie der kommende Tag wieder verscheucht. Ihre Schalen werden daher in dem feinen Schlamme großer Meerestiefen zahlreich gefunden. Einige davon sind nackt, wie Clio borealis, kommen aber in solcher Ueberzahl vor, daß ganze Meeresstriche von ihnen eine besondere Färbung annehmen. Der Wallfisch zieht ihnen besonders nach, und hat nur sein Maul aufzusperren, um sich mit dieser Lieblingsspeise zu sättigen. Bei andern schützt eine sehr dünne glasartig durchsichtige Schale den Hintertheil des Körpers. *Hyalēa* Lmk. ist die gewöhnlichste Species, welche in allen Meeren vorkommt, und darnach hat man wohl alle beschalten in eine Familie *Hyaleen* zusammen gefaßt. Die Schale ist vollkommen symmetrisch, gestreckt, und gleicht einer kleinen Tasche oder Scheide. Nur das bis jetzt noch nicht fossil gefundene Geschlecht Limacina rollt sich in offener Spirale auf. Zuweilen ist die Schale nur knorpelig häutig (Eurybia) oder knorpelig gallertartig (Cymbulia), bei den übrigen jedoch besteht sie aus sprödem Kalke, und diese konnten sich dann auch fossil erhalten, kommen aber immer nur selten vor, und sobald sie von den lebenden Formen wesentlich abweichen, bleibt immer noch ein bedeutender Zweifel über die richtige Stellung.

Ein eigentlicher Kopf, wie bei den nackten noch vorhanden ist, fehlt den beschalten.

Hyalĕa Tab. 32. Fig. 17. Lmk. eine kugelige Schale, vorn mit einer breiten Oeffnung, an welcher der Oberrand über den untern vorspringt, seitlich geschlitzt. Hinten ein großer medianer Stachel. H. tridentata Lmk. lebend im Mittelmeere, hat einen großen Mittelstachel, und am Ende der Seitenschlitze noch kleinere Nebenstacheln. Sie soll schon in der Subappeninenformation vorkommen. Tiefer bei Turin werden noch mehrere Species angegeben. Die gewöhnlichste davon nannte Bonelli *H. gibbosa* Tab. 32. Fig. 15., sie gleicht einem Ei, der seitliche Schlitz verwachsen, hinten ein Hauptstachel vorhanden, der aber gewöhnlich abbrach. Eine andere findet sich bei Dax (Rang, Ann. des scienc. nat. 1829. tom. 16. Tab. 19).

Cleodora Tab. 32. Fig. 14. Peron. Die glasartige Schale hat die Form einer Scheide, und endigt hinten spitz. Aus der Subappeninenformation, und selbst aus dem Crag von England wird eine Species angeführt. Im jüngern Tertiärgebirge von Bordeaux kommt eine kleine ungeschlitzte Scheide vor (Tab. 32. Fig. 16.), welche Daudin *Vaginella depressa* genannt hat, sie endigt hinten mit scharfer Spitze, und ist in der Mitte etwas bauchig. Ihre kleine weiße Schale gehört einem ausgestorbenen Geschlechte an.

Pigiunculus Barrande Bronn's Jahrbuch 1847. pag. 554 liegt zwar im Uebergangsgebirge, liefert aber einen der unzweifelhaftesten Pteropoden aus der ältesten Formation. Die Schale ist Vaginellenartig, sehr dünn, bildet einen nach unten geschlossenen, flach gekrümmten Kegel, mit einer dreiseitigen Mündung. In den böhmischen Uebergangskalken nehmen sie die untere Abtheilung ein. Ich habe einen *P. Vaginati* Tab. 35. Fig. 35. aus den Vaginatenkalken der Kalkgeschiebe von Sorau abgebildet. Er scheint feine concentrische Streifen zu haben, wird über 2" lang, 8''' breit, der Lippensaum der convexen Seite ragt etwas weiter hinaus, als der concaven, im Umrisse bleibt jedoch die convexe Seite flacher, als die concave.

Creseis Rang, lebend. Bildet einfache nadelförmige Scheiden, mit einer drehrunden Oeffnung. Die größten lebenden Species erreichen kaum 1" in der Länge. Dagegen glaubt Forbes (Quart. Journ. 1845. pag. 145) sie schon in den Thonschiefern des ältern Uebergangsgebirges in riesigen Formen aufgefunden zu haben. Die größte darunter, *C. primaeva*, wird 8" lang und 10''' breit, gleicht im Habitus einer ungekammerten Orthoceratitenschale. Die Schale läßt sich aber nur mit geringer Sicherheit erweisen. Vielleicht sind es Dentalien? Fester steht dagegen wohl die Ansicht über

Conularia Sw. Bildet einen gestreckten, schwach vierseitig geknickten Kegel. Die Schale ist sehr dünn, hat aber sehr markirte erhabene Streifen. Da gewöhnlich zwischen den vier Hauptkanten noch in jedem Felde eine Mittellinie sich herabzieht, so werden die Streifen achtmal von ihrem Wege abgelenkt. Das läßt selbst Bruchstücke leicht erkennen. Lange hat man sie nach dem Vorgange Sowerby's für Cephalopoden gehalten, Archiac und Verneuil stellten sie jedoch richtiger hierhin, Dr. G. Sandberger (Bronn's Jahrb. 1847. pag. 8) macht davon 14 Species,

sie treten zuerst im mittlern Uebergangsgebirge auf, werden im obern besonders zahlreich, die jüngsten liegen im Thoneisensteine der Steinkohlenformation. *C. quadrisulcata* Tab. 32. Fig. 18. Sw. Min. Conch. Tab. 260. Fig. 3 u. 4. aus dem Wenlock-Kalksteine von Dudley, ist dem Lager nach die älteste. Ihre scharf ausgeprägten Linien sind achtmal deutlich unterbrochen, und der Winkel stumpf. Sehr ähnliche hat Hisinger aus den gothländischen Kalken abgebildet. Da diese Zeichnung ziemlich allgemein bei den verschiedenen Species sich wiederholt, so wurde der Name dann auf viele andere übergetragen, namentlich auch auf die jüngste von allen, welche in den Thoneisensteinknollen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale in Shropshire liegt. *C. acuta* Tab. 32. Fig. 19. Römer aus dem obern Uebergangskalke von Grund am Oberharze. Wegen des schärfern Winkels erscheinen die Formen viel gestreckter, die Zwischenlinien nicht sehr deutlich. *C. Gerolsteiniensis* und *ornata* kommen in der Eifel vor, C. Gervillei in der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, C. deflexicosta bei Villmar. Auch der Kohlenkalkstein von Visé hat eine gegen 2" breite *C. irregularis* de Kon. geliefert, deren Querdurchschnitt ein Oblongum bildet, wodurch demnach die Symmetrie bedeutend gestört wäre. Sandberger trennt einen *Coleoprion* (Bronn's Jahrbuch 1847. pag. 24), rund und dick wie ein Federkiel aus der Grauwacke von Oberlahnstein. Vergleiche auch Eichwald's Hemiceratites aus dem mittlern Uebergangsgebirge, Caecum und Odontina aus dem Tertiärgebirge.

Tentaculites Schloth. Petref. pag. 377. bildet drehrunde unten zugespitzte geschlossene Kegel. Erhabene Ringe auf der Schale sind meist die stehen gebliebenen Mundsäume. Im mittlern Uebergangsgebirge. Die ältern Petrefaktologen (Schröter) hielten sie für gegliederte Dentalien, und dieser Ansicht würde ich am liebsten beistimmen, wenn die Röhren nicht an ihrem Unterende geschlossen wären. Man kann sie daher nur hierher stellen. Denn der Ansicht, daß sie Röhren von Brachiopoden-Schalen oder gar Hilfsarme von Crinoideen seien, darf man durchaus nicht beitreten. *T. scalaris* Tab. 35. Fig. 26—28. Schl. aus den silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin. Mit abgebrochener Spitze gleichen sie einem ausgezogenen Fernrohr, besonders ihre Steinkerne. Bei alten scheint die Spitze stumpfer zu sein als bei jungen (Fig. 27.), daß sie unten geschlossen waren, daran kann man nicht zweifeln. Hilfsarme von gewissen Pentacriniten haben allerdings eine große Aehnlichkeit mit ihnen, allein diese bestehen aus Kalkspath, während im scalaris Schlamm mit kleinen Schalenresten liegt. In der Grauwacke der Eifel finden sie sich ebenfalls sehr häufig (Tab. 35. Fig. 28.), hier schält sich der Steinkern mit großer Schärfe aus der Schale heraus. Dieser Kern reicht aber nicht ganz bis zum untern Ende, es lagert vielmehr an der Stelle der Schale Eisenocker. Daraus muß man schließen, daß das Thier sich mit dem Alter aus der äußersten Spitze zurückzog. Das spricht grade nicht für Pteropoden. *T. annulatus* Tab. 35. Fig. 29. Schl. mit vorigen zusammen am Kreuzberge bei Berlin. Zarter gebaut, auf der Schale erheben sich je zwei und zwei einander mehr genäherte Ringe, zwischen den Ringen feine Ringstreifen. *T. ornatus* Tab. 35. Fig. 30. Murch. Sil. syst. Tab. 12. Fig. 25. aus den Dudleyplatten steht ihm sehr nahe, nur sind die Ringe gedrängter und weniger paarweis.

Dritte Ordnung:

Heteropoda. Kielfüßer.

Stehen den Gasteropoden zwar schon näher, indem sie einen zusammengedrückten Fuß haben, der ihnen aber nur zur Flosse dient. Denn sie führen die gleiche Lebensweise auf der Hochsee, wie Pteropoden: auf dem Rücken liegend rudern sie mit dem Fuße. Einige davon haben wieder eine sehr zarte durchsichtige Schale. *Carinaria* Tab. 32. Fig. 20. Lmk. ihre glasartige durchsichtige Schale ist mützenförmig, im ersten Alter etwas excentrisch gewunden, und wie Helix genabelt, wird aber im Alter vollkommen symmetrisch und comprimirt. Sie deckt auf dem Rücken Herz und Kiemen. Die Nacht lockt auf dem Mittelmeere und indischen Ocean Myriaden aus der Tiefe des Meeres, Schalen dieses Geschlechtes sollen auch im mittlern Tertiärgebirge gefunden werden, allein immerhin selten, doch war daran wohl nur die Zerbrechlichkeit Schuld, die so groß ist, daß man selbst lebende gut erhalten theuer zahlen muß. *Atlanta* Tab. 32. Fig. 21. Les. Diesen kleinen Thierchen begegnete Peron zuerst auf dem atlantischen Ocean, sie haben eine stark eingerollte Schale, in welche sich das Thier zurückziehen kann, der hohe Kiel ist an der Mündung breit ausgeschnitten. Ein Deckel schließt die Schale. Manche davon sind ganz excentrisch gewunden, wie Bulimus, andere sind nur in der Jugend excentrisch, und werden später symmetrisch, wieder andere gleichen durch ihre Symmetrie einem kleinen Nautilus (Helicophlegma d'Orb.). Grade diese Symmetrie und der Ausschnitt auf dem Rücken haben in neuern Zeiten mehrere auf die Vermuthung geführt, daß auch das in den alten Formationen so ausgezeichnete Geschlecht Bellerophon an die Seite der Atlantiden gestellt werden müßte. Allein es gibt nur wenige Muscheln, die eine dickere Schale hätten als diese, was sich mit pelagischen Thieren durchaus nicht verträgt, und da sie im Uebrigen so ausgezeichnete Analogieen mit Pleurotomaria darbieten, so kann man sie wohl nicht anders als zu den Gasteropoden stellen.

Vierte Ordnung:

Gasteropoda. Bauchfüßer (Schnecken).

Sie kriechen langsam auf einer fleischigen Sohle des Bauches, haben meist ein rechts gewundenes Schneckenhaus, d. h. sie tragen (das Thier in seiner kriechenden Stellung gedacht) ihre Schale auf der rechten Seite. Diese Schale kann das ganze Thier aufnehmen, und in vielen Fällen sogar noch durch einen Deckel geschlossen werden. Die Umgänge der Schale winden sich thurmförmig empor um eine unsichtbare Axe (Spindel), die man jedoch durch Anschleifen leicht sichtbar machen kann. Diese Axe ist entweder hohl (genabelt), oder compact (ungenabelt). Naht heißt die Gegend, wo sich zwei Umgänge an einander legen. Weil das Thier allmählig wächst, so ist der letzte Umgang am weitesten, und da im Alter nicht selten eine bedeutende Entwickelung stattfindet, so unterscheidet man

ihn wohl ausdrücklich von den frühern Umgängen, dem Gewinde (spira). Im Gewinde liegen die zärtern Eingeweide geschützt, diese ziehen sich nur im höhern Alter etwas von der äußersten Spitze zurück, welche sich dann mit Kalk verstopft und abstirbt (decollirt). In solchen Fällen fehlt den Steinkernen immer die scharfe Spitze. Den letzten Umgang nehmen dagegen der stark retractile Fuß und Kopf ein. Die hintere Spitze der Fußsohle ist das Letzte, was sich zurückzieht, daher findet sich, wo er vorhanden, an dieser Stelle ein horniger oder kalkiger Deckel (operculum). Das Letzte der Röhre bildet der Mundsaum, welcher auf dem Rücken (labrum, Vorder- oder Außenrande) meist dem Anwachsstreifen der Schale entspricht, auf der Bauchseite (labium, Spindelrand) findet sich gewöhnlich nur ein Callus von Kalk. Die Vergrößerung der Schale geschieht durch die Anwachsstreifen, da sich am Rande des Thiermantels ein Kranz von Drüsen findet, die hauptsächlich Kalk absondern. Die Thiere der einzelnen Unterordnungen sind außerordentlich verschieden. Man kann etwa folgende unterscheiden:

1. Unterordnung. *Pulmonata*, Lungenschnecken. Athmen durch Lungen, da sie entweder gradezu auf dem Lande, oder doch im Süßwasser leben.

2. Unterordnung. *Pectinibranchia*, Kammkiemer. Athmen durch kammförmige Kiemen. Die Hauptmasse der Meerschnecken gehört zu ihnen.

3. Unterordnung. *Cirrobranchia*, Dentalien. Die Kiemen sind fadenförmig.

4. Unterordnung. *Cyclobranchia*, Kreiskiemer. Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.

5. Unterordnung. *Tectibranchia*, Dachkiemer. Die Kiemen liegen unter dem Mantel versteckt. Haben zum Theil noch ausgezeichnete Schalen.

6. Unterordnung. *Nudibranchia*, Nacktkiemer. Die Kiemen liegen frei, dienen sogar als Schwimmorgane, allein da sie keine Schale haben, so kennt man sie nicht fossil.

Schneckenhäuser kommen bereits in den ältesten Formationen vor, indessen haben sie gegenüber den andern Muscheln eine geringere Wichtigkeit, einige Geschlechter ausgenommen. Häufig ist nicht einmal die Bestimmung des Geschlechtes möglich, weil der Mundsaum gewöhnlich in den ältern Formationen sehr gelitten hat. Nur das Tertiärgebirge und die jüngern Ablagerungen machen darin eine erfreuliche Ausnahme.

Erste Unterordnung:

Pulmonata. Lungenschnecken.

Da sie ausschließlich auf dem Lande und im Süßwasser leben, so sind sie für die Bestimmung der Land- und Süßwasserbildungen von großer Wichtigkeit, bleiben jedoch fast nur auf die jüngern Formationen

beschränkt. Ihre Schale wird nie bedeutend dick, nimmt aber schöne Färbungen an, doch nur selten ausgezeichnete Stacheln. Ein rundes Athemloch auf der rechten Seite gelegen (wenn sie nicht linksgewunden) führt zu den Lungen. Der Mund hat Kauwerkzeuge, der freie Kopf vier Fühler, an der Spitze der längern hintern stehen meist die Augen. Sie sind Zwitter, d. h. sie begatten sich gegenseitig.

1) *Limacina*, die bekannten Nacktschnecken, sind zum Theil ohne Schale oder doch nur mit kalkig körniger Schleimmasse im Mantel, wie die 5" lange rothe und schwarze Limax; zum Theil enthalten sie aber schon im Mantel ein dünnes Schalenstück, wie die aschgrauen, wozu die etwa reichlich 1" lange *Limax agrestis* gehört, welche in Feldern und Gärten bei feuchtwarmer Witterung öfter in großer Zahl sich einstellt. Limarschalen Tab. 33. Fig. 43, von schneeweißer Farbe, findet man öfter von verschiedener Größe, aber nicht fossil. Die Oberfläche wie eine kleine Lingula gestreift, darunter ein Callus. *Testacella* ist bereits von einer nur wenig gewundenen weitmündigen Schale bedeckt, in die sie sich aber nicht zurückziehen kann. T. halitoidea im südlichen Frankreich lebend, wird dort auch in den Diluvialgebilden angeführt. Bei uns kommt sie dagegen nicht vor.

2) *Helicina*, Gehäusschnecken. Der gewundene Sack der Eingeweide liegt in einer Schale; worin sich das Thier zurückziehen kann. Sie leben alle auf dem Lande, erreichen in den Tropen die Größe eines Gänseeies, in unsern Formationen bleiben sie dagegen immer viel kleiner. *Vitrina* mit kurzem Gewinde, weiter unvollständiger Mündung, grünlicher Schale. Die lebende V. elongata kommt im Löß des Rheinthales vor. Auch aus dem Lehm und den Süßwassertuffen werden Species angeführt. Wichtiger jedoch durch ihre Verbreitung und Anzahl ist

Succinea Drap. Die bei uns lebenden haben ein bernsteingelbes dünnes Gehäuse, mit spitzer Spira und großer eiförmiger Mündung. Der Habitus gleicht dem von Lymnaeus, doch ist die Spindel nicht sförmig gekrümmt. Auch ihr Lager unterscheidet sie, denn sie kommen gewöhnlich nur mit andern Landschnecken vor. Das Thier kann nicht ganz in die Schale aufgenommen werden. Es findet insofern von Testacella durch Vitrina zur Succinea ein Uebergang statt. Man findet sämmtliche bei uns lebende Species im Diluviallehm. *S. oblonga* Tab. 32. Fig. 22. Die kleine selten über 1/4" lange Schale mit hoher Spira findet sich zu Tausenden in den obern Schichten des Lehm und Löß fast in ganz Deutschland. Seltener die viel größere *S. amphibia* Tab. 32. Fig. 24, die aber unter andern sehr ausgezeichnet in den Diluvialkalktuffen bei Cannstadt liegt. Sie ist weniger schlank als oblonga. *S. Pfeifferi* Tab. 32. Fig. 23. hat ein auffallend kurzes Gewinde, bei sehr breiter Mündung. Im Kalktuffe von Cannstadt, Böhmen 2c. Auch ausgestorbene Species führt Braun aus dem Diluvialtuff von Cannstadt an: S. paludinoides und vitrinoides. Erstere (Jahreshefte 1846. Tab. 2. Fig. 20.) ist aufgebläht wie eine Paludina. Sie ist sehr selten, und es fragt sich, ob solche Abnormitäten nicht auch noch lebend sich finden sollten.

Helix, Schnirkelschnecke, das verbreitetste und speciesreichste Geschlecht unter den Landschnecken. Die Windung beginnt mit einer stumpfen Spitze,

tritt mittelmäßig hervor, nur der Mundsaum weicht am Ende ein wenig von seinem Wege ab. Der Spindelrand ein dünner Callus.

a) Mit kugelig convexem Gehäuse, bedecktem Nabel und 5—6 Umgängen (Helicogena Fer.). *H. arbustorum* Linn. zeichnet sich durch ein Band auf dem Rücken der Windung aus; *H. nemoralis* hat dagegen fünf Bänder, drei untere breitere und zwei obere schmalere, letztere verschwinden leicht. Der Lippensaum innen gefärbt. Beide sind in feuchten Thälern sehr gewöhnlich. Man findet sie daher auch in Torfen und alluvialen Kalktuffen häufig, man kann hier meist noch die Bänder erkennen. Im Lehm und Löß sind sie schon viel seltener, und man ist nicht immer sicher, ob sie nicht von außen hineingekommen sein mögen. Gehen wir dagegen in die festern Kalke des jüngern Tertiärgebirges hinab (zweite Säugethierformation), so wird die Sache darum viel schwieriger, weil wir hier es meist mit Steinkernbildung zu thun haben. Doch wenn Schalen vorkommen, wie in den Valvatenkalken von Steinheim, so erkennt man noch recht gut die drei breiten Bänder der nemoralis (sylvestrina Ziet.), weil die gefärbten Stellen anders verwittern als die ungefärbten, die einbändrige arbustorum findet man dagegen dort nicht. Auch in andern Süßwasserkalken herrscht die dreigebänderte durchaus vor. *Helix sylvestrina* Tab. 32. Fig. 29. nannte Schlotheim Petref. pag. 99. eine Species, er verstand darunter hauptsächlich eine kleine Abänderung, die ohne Zweifel die verbreitetste im jung tertiären Süßwasserkalke ist. Auch die Basalt- und Klingsteintuffe enthalten sie. Am Michelsberge bei Ulm gab es früher Stellen, wo man ihre Steinkerne mit dem Besen zusammenkehren konnte, die ganzen Kalkfelsen lösten sich darin auf. Die innern Windungen sind ziemlich scharfkantig, und daraus sind fälschlich besondere Species gemacht. In den schwarzen Kalken kommen sehr deutlich fünf Bänder vor, so daß sie von den kleinen Abänderungen der Gartenschnecke (H. hortensis) nicht wesentlich verschieden zu sein scheint. Dennoch hat schon A. Brongniart (Ann. du Mus. 15. Tab. 23. Fig. 7.) eine ausgestorbene Species H. Moroguesi daraus gemacht. *H. rugulosa* Klein (Jahreshefte 1846. Tab. 1. Fig. 6.) kommt mit ihnen selten vor, und zeichnet sich durch die hervorragenden Anwachsstreifen aus, wie man sie bei nordamerikanischen Species so häufig findet. *H. insignis* Zieten Tab. 29. Fig 1. von Steinheim, Ulm ꝛc. stimmt mit keiner bei uns lebenden, sie erreichen bereits reichlich 16''' in der Breite, erinnern insofern an pomatia, allein der letzte Umgang bleibt minder bauchig, der Nabel größer, denn der Callus kann ihn nicht decken. Geht man übrigens nach Oberitalien, so kann man in dortigen Gärten bereits lebende Formen finden, die ihnen außerordentlich nahe treten. *H. pomatia*, die gemeine Weinbergsschnecke, welche über 22''' Durchmesser erreicht, mit stark aufgeblähtem letztem Umgange, geht in die Süßwasserkalke nicht hinab, sondern findet sich höchstens im Diluvium, und ist noch hier verdächtig. Die ältesten Helicogenen kommen unter dem Grobkalke im plastischen Thone von Rilly bei Rheims vor. *H. hemisphaerica* von dort erreicht fast die Größe von insignis, allein ihr Nabel ist noch größer, und die Zierlichkeit ihrer Anwachsstreifen übertrifft die nordamerikanischen Arten noch bedeutend. Wenn man nun bedenkt, daß das Riesenhorn (H. cornugiganteum) von Madagascar 3'' Breite erreicht, also noch ein halbmal größer ist als die

größte Weinbergsschnecke, so scheint das tertiäre Klima ihre Größeentwickelung grade nicht sonderlich begünstigt zu haben.

b) Gehäuse flach gerundet mit weitem Nabel (Helicella Fer.). H. ericetorum, 6—9‴ breit und kaum halb so hoch, mit braunschwarzen Streifen, an allen Hecken und Rainen außerordentlich gemein, bildet unter unsern lebenden den Typus. Schon in Oberitalien wird die H. algira 22‴ breit, allein von solcher Größe kennt man sie fossil nicht. Obwohl in den untersten Schichten des Kalktuffes von Cannstadt Formen vorkommen, die sich ihr nähern (H. verticillus Klein Jahresheft 1846. Tab. 2. Fig. 21.). Schlotheim nennt eine H. agricola aus dem Süßwasserkalk von Burweiler, die allerdings in Steinkernen durch ihre Form an ericetorum erinnert. *H. hispida* Tab. 32. Fig. 25 u. 26. aus dem Diluviallehm, dem Löß, Tuff von Cannstadt 2c. Eine der verbreitetsten Formen, die von der lebenden gleiches Namens kaum getrennt werden kann. Sie wird gewöhnlich nicht über 3‴ breit, und hat einen offenen Nabel. Da unter den lebenden mehrere einander sehr ähnliche vorkommen, so hat man sie wohl in einige Species zerspalten. Auch die kleine zierliche *H. pulchella* Tab. 32. Fig. 27. mit stark aufgeworfenem Lippensaume, in Amerika wie in Deutschland zu Hause, findet man im Lehm, Löß, im Kalktuff von Cannstadt 2c. *H. obvoluta* Tab. 32. Fig. 30. wird flach wie eine Planorbis, der Mundsaum umgeschlagen, und am Außenrande schlägt sich eine zahnartige Falte ein. Gemein in unsern Bergen. Man findet sie daher auch im Löß, doch mag sie dahin häufig erst von außen gekommen sein.

c) Mit kantiger Windung (Carocolla Lmk.). H. lapicida, etwa 7‴ breit, mit aufgeschlagenem Mundsaume und schneidender Rückenkante, bei uns die einzige, aber weit verbreitete. Man findet sie daher auch im Lehm und Löß, aber häufig dort nicht fossil. Kantige Formen solcher Art kommen schon in den Süßwasserkalken unterhalb dem Grobkalke bei Rheims vor, wie *Helix luna* Tab. 32. Fig. 31. von Rilly, die Kante ist hier noch schneidiger als bei lapicida. Auch die kleinere H. Arnouldi von dort und andere gehören dahin. Auf den antillischen Inseln erreicht die Helix carocolla gegen 3″ Durchmesser. Solche bedeutenden Größen kennt man fossil nicht.

Helixarten werden zwar schon aus ältern Formationen angeführt, allein die meisten bleiben mindestens zweifelhaft. Selbst im Tertiärgebirge halten sie sich gewöhnlich scharf von den Meeresmuscheln getrennt. Doch werden mitten darin angeführt. Die merkwürdigste der Art ist wohl *Helix damnata* Brongn. aus dem ältern Tertiärgebirge von Ronca. Sie ist ungenabelt, die Mündung rings geschlossen richtet sich ein wenig wie bei Lapicida auf. Aber ihre Schale ist viel zu dick für eine Landmuschel. Man muß sie daher wohl für ein besonderes Meermuschelgeschlecht halten.

Bulimus Lmk. Das Gewinde geht lang hinaus, und die Mündung wird in Folge dessen eiförmig. Das Thier unterscheidet sich ebenfalls nicht wesentlich von Helix. Bulimus radiatus von 3/4″ Länge und 1/3″ Breite mit sieben Umgängen findet sich besonders an den Kalkbergen der Alp sehr gewöhnlich. Man trifft sie daher häufig in die Erde ver-

senkt, aber nicht fossil. Seltener den kleinern B. montanus mit zierlichen Anwachsstreifen, doch kommt dieser auch im Tuff von Cannstadt fossil vor. B. lubricus Tab. 32. Fig. 33. (Achatina) lebend mit glänzender Schale, der Mundsaum auf der Spindel stark unterbrochen. Zahlreich in dem diluvianischen Kalktuffe von Cannstadt. *Achatina* hat man wohl die mit abgestutzter Spindel genannt. Diese erreichen in den Tropen eine riesige Größe, so wird die A. Zebra gegen 1/2' lang und halb so breit. Einige darunter sind häufig links gewunden, was bei Helix nur sehr ausnahmsweise vorkommt. Auch aus dem Süßwasserkalke von Castelnaudary (Aude) führt Boubée (Ann. scienc. nat. 3. ser. tom. 2. Tab. 12. Fig. 9.) einen links gewundenen B. laevolongus an, der 4" 7''' lang und 1" 9''' breit ist. Indessen liegt der Fundort schon im südlichen Frankreich. Die ältern Schriftsteller haben vieles Bulimus genannt, was zu den Wasserschnecken gehört.

Pupa, Puppenschnecke. Kleine Gehäuse, meist von cylindrischer Form, der letzte Umgang verengt sich. Das Thierchen nicht wesentlich von Helix verschieden. Pupa muscorum Tab. 32. Fig. 34. Gleicht einem kleinen Wickelkinde, auf der Spindel bei ausgewachsenen ein Zahn. Kommt lebend häufig in Flußanschwemmungen vor, daher auch im Löß, Kalktuff von Cannstadt und im Lehm eine sehr gewöhnliche Muschel. Noch kleiner ist die lebende P. minutissima, ebenfalls schön im Lehm. *P. frumentum* Tab. 32. Fig. 35. gehört schon zu den größten Sorten bei uns. Sie hat im Innern der Mündung 5—8 Falten, und findet sich lebend häufig an den Kalkfelsen der Alp. Merkwürdiger Weise hat sie Zieten schon als P. antiqua aus den Valvatenkalken von Steinheim abgebildet. Ich kann diese durchaus nicht von der frumentum unterscheiden. Vielleicht ist sie nur von außen hineingerathen. Schon in den Süßwasserkalken unter dem Grobkalke kommen Bulimusspecies in der Gegend von Rheims vor. Vertigo, ein Geschlecht mit sehr kleinen Thieren, die nur zwei Fühler haben, an deren Spitzen aber noch wie bei Helix die Augen stehen. Die Schalen kann man von den kleinen Pupasorten kaum unterscheiden.

Clausilia. Ihr schlankes Gehäuse hat bis 14 Umgänge, der letzte verengt sich noch stärker als bei Pupa. Ist links gewunden. Das macht sie leicht kenntlich. Auf der Spindel zwei Falten. *C. parvula* Tab. 32. Fig. 36. im Lehm und Kalktuff ist eine der kleinsten und gewöhnlichsten. Sie ist glatt. Größer schon wird *C. obtusa* Tab. 32. Fig. 37. mit starken Streifen, im Kalktuffe von Cannstadt die gewöhnlichste. *C. perversa* Pfeiff. (similis Charp.) bildet bei uns die größte, sie wird gegen 9''' lang und 1 3/4''' dick, findet sich häufig in Weinbergen unter Nelkenstöcken. Fossil trifft man sie selten, doch wird sie im Kalktuff von Cannstadt angeführt. Dagegen kommen nun in den Süßwasserkalken der zweiten Säugethierformation viel größere vor. Schon Zieten bildet von Steinheim eine *C. antiqua* ab, die 1" lang und 1/4" dick wird, mit zwei Falten und Streifungen gleich den lebenden. Sie kommt auch bei Ulm vor. *C. grandis* Tab. 32. Fig. 38. Klein (Jahreshefte 1846. pag. 73.) erreicht sogar 1 1/2" Länge und 5''' Dicke. Ihr Mund verengt sich hinten, hat auf der Spindel zwei Hauptfalten nebst einer dritten Nebenfalte, ganz wie bei unsern einheimischen, auch ist die Schale stark

gestreift. Bei Oppenheim kommen sie zahlreich von ähnlicher Größe vor, ebenso unter dem Grobkalke zu Rilly bei Rheims.

3. *Auriculacea.* Die Thiere haben nur zwei Fühler, an deren Grunde die Augen stehen. *Auricula* hat ein eiförmiges Gehäuse mit kurzer Spira, die Mundöffnung lang und schmal, auf der Spindel Falten. Daher wurden sie früher zur Voluta gestellt, aber diese hat am Grunde einen Canal. Größere Auriculaarten leben an Meeresküsten an feuchten Orten. Man führt viele aus den tertiären Meeresformationen an, so z. B. *A. conovuliformis* Desh. Env. Par. Tab. 6. Fig. 9—11. von Parnes (Pariser-Becken); *A. scarabaeus*, die sogenannte Zauber- oder Herenschnecke, mit vielen Zähnen im Munde, lebt an den tropischen Küsten, man konnte sich früher ihr Vorkommen nicht erklären, und glaubte, der Sturm führe sie aus dem Meere. Sie wird 1½" lang und gegen 2" breit. *A. Midae* in Indien sogar 3". Bei uns zu Lande kommen dagegen nur ganz kleine vor, kaum über 1''' lang. Man hat daraus besondere Geschlechter Carychium und Pupula gemacht.

4. *Limnaeacea*, Schlammschnecken. Leben im süßen Wasser, zumal stehenden. Haben zwei Fühler, an deren Grunde die Augen. Von Zeit zu Zeit steigen sie an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. Die Süßwasserbildungen haben viele ihrer Reste aufzuweisen.

Planorbis, Gehäus in einer Ebene gewunden, steht also einer ammonitenartigen Scheibe gleich, die Anwachsstreifen stehen aber schief gegen den Kiel, so daß die Schale zu den rechts gewundenen gehört. *P. corneus* mit rundem Kiele, und dick, findet sich in Teichen und Gräben. Im Süßwasserkalke der jüngern Tertiärformation kommen zwar schon von ähnlicher Dicke vor, indeß vorherrschend findet sich doch *P. pseudoammonius* Tab. 32. Fig. 39. Schloth. Petref. pag. 101, er ist dünner, was namentlich bei Steinkernen, wie er so häufig vorkommt, noch im höhern Grade auffällt. Im Uebrigen stimmt er ganz mit corneus; sein oberer Nabel ist tiefer als der untere, und die rechte Lippe springt stärker vor, als die linke. Die Steinkerne von Burweiler im Elsaß, die Schlotheims Typus bilden, zeichnen sich besonders durch Dünne aus, so dünn werden die schwäbischen von Ulm und Steinheim nicht. Man könnte daher recht gut andere Species daraus machen. *P. rotundatus* Brongn. Ann. du Mus. 15. Tab. 22. Fig. 4 u. 5. aus dem Pariser Becken steht diesem nahe. *P. marginatus* Tab. 32. Fig. 40. Bildet einen zweiten Typus: er hat einen scharfen Kiel auf dem Rücken, welcher dem Unterrande näher steht. Dieser reicht höchstens bis zum Diluvium hinab, dagegen findet man ihn in den Alluvionen außerordentlich verbreitet. Auch der Bodensee schwemmt ihre Schalen in ungeheurer Menge an. P. carinatus hat den Kiel mehr auf der Mitte des Rückens. Einen gekielten des ältern Süßwasserkalkes nennt Brongniart P. lens. Der vielen Species von kleinen nicht zu erwähnen, die besonders schön bei Steinheim vorkommen, wie hemistoma Sw. etc.

Lymnaeus Lmk. Das Gewinde lang und spitz, wie bei Succinea, der letzte Umgang sehr groß und bauchig, die Spindel S förmig gekrümmt. *L. stagnalis* mit langer Spira und mittelmäßig bauchiger Windung, wird bei uns über 2" lang und halb so breit. *L. auricularius* steht

auf dem Extrem, hat ein ganz kurzes Gewinde und einen außerordentlich bauchigen letzten Umgang mit ohrförmiger Mündung. Wird kaum über 1" lang und fast eben so breit. L. ovatus steht zwischen beiden in der Mitte. *L. palustris* ist schlanker und kleiner als stagnalis, mit kräftiger Schale, selten über 1" lang. *L. vulgaris* etwa ½" lang, die Mündung sehr breit, pereger steht ihm nahe, aber die Mündung schmaler. Alle diese Formen findet man in unsern Wassern lebend, aber auch in der Sohle unserer Thäler, oft 30'—40' in den Moorboden versenkt, wo sie insonders beim Graben von Brunnen zum Vorschein kommen. Sie gehen auch noch in die diluvialen Kalktuffe hinab, allein sobald wir in die Süßwasserkalke der zweiten Säugethierformation gelangen, so weichen die Formen von lebenden ab. Gleich den Anfang macht *L. cylindricus* Tab. 32. Fig. 42. Schloth. Petref. pag. 109. vom Bastberge bei Burweiler. Am meisten stimmt er mit stagnalis, aber ist lange nicht so aufgebläht, wodurch die Form mehr cylindrisch wird, zumal da bei Steinkernen die letzte Spitze des Gewindes sich nie erhält. Auch bei Ulm kommt er vor unter andern Kernen, die dem lebenden vulgaris sehr ähnlich sehen. Groß ist die Menge des *L. socialis* Tab. 32. Fig. 41—43. Ziet. von Steinheim, ihre Schalen sind schneeweiß und wie lebende erhalten, allein die Form stimmt nicht. Dabei sind alle durch so viel Uebergänge vermittelt, daß uns der Muth zur Trennung vergeht: Fig. 41. erinnert sehr an ovatus, Fig. 42. an palustris, doch stimmen sie nicht vollkommen. Andere werden viel größer, wie bullatus Klein l. c. Tab. 2. Fig. 3, ellipticus Klein Tab. 2. Fig. 5, gracilis Klein Tab. 2. Fig. 6. wird sogar 20''' lang und 9''' breit. Wenn sie nun auch wirklich den lebenden nahe treten, so sind ihre Schalen meist doppelt und dreifach so dick, wodurch sie förmlich Aehnlichkeit mit Seemuscheln bekommen. Aehnliche Bemerkungen lassen sich auch über die englischen und französischen machen, bis zu den ältesten Süßwasserbildungen hinab. So fällt z. B. der in Frankreich verbreitete L. longiscatus Brard, welcher dem palustris gleichend nur eine noch kürzere Mündung hat, durch die außerordentliche Dicke seiner Schale auf.

Physa Drap. Hat ganz die Form des Lymnaeus, ist aber links gewunden. Sie finden sich viel seltener. Doch wird die bei uns lebende Physa hypnorum aus dem Kalktuff von Cannstadt angeführt, kommt auch in Frankreich vor. Deshayes Envir. Par. II. Tab. 10. Fig. 11 u. 12. bildet von Epernay eine P. columnaris von 2¼" Länge und nur wenig über ½" Dicke ab, eine ganz ungewöhnliche riesige cylindrische Form. Den berühmtesten Fundort bilden jedoch die Süßwassermergel von Rilly, wo die *Ph. gigantea* Tab. 32. Fig. 44. über 2¼" lang und 14''' breit wird. Sieht einem links gewundenen Lymnaeus stagnalis ähnlich, doch wird der letzte Umgang nicht so stark bauchig. Die außerordentliche Dicke der Schale fällt hier wieder auf.

4) Deckellandschnecken, *Operculata*. Die Mündung des Gehäuses verschließt ein horniger oder kalkiger Deckel. Sie sind getrennten Geschlechts. *Cyclostoma elegans* Drap. bildet die Hauptspecies Deutschlands, sie hat feine Spiralstreifen. Im Löß des Rheinthales findet sie sich häufig. Aber auch in den tertiären Süßwasserkalken von Ulm, Mundingen, Hochheim bei Frankfurt rc. trifft man wenigstens außerordentlich nahe stehende

Abänderungen an. *C. sulcatum* Drap., die in der Provence und Oberitalien sich einstellt, ist schlanker, und hat gröbere Streifen. Zwischen beiden steht die *C. bisulcatum* Tab. 32. Fig. 47. Ziet. aus den tertiären Süßwasserkalken von Ulm, sie hat die Form der elegans, aber die Streifen, wenn auch etwas feiner, von sulcatum. Bei tropischen Formen wird die Spira lang und cylindrisch (Cylindrella Pfeiff.). Formen solcher Art kommen bei Grignon im Grobkalk vor (Cycl. mumia Lmk. 16''' lang und 6''' breit), oder noch tiefer zu Rilly in den Mergeln des plastischen Thones (C. Arnouldi). *Strophostoma* Tab. 32. Fig 46. M. Braun (Ferrusacia) Bronn's Jahrbuch 1838. pag. 291, ein ausgestorbenes Geschlecht mit weitem Nabel, die rings geschlossene Mündung wendet sich am Ende ein wenig der Spira zu. St. tricarinatum Fig. 46. von Hochheim bei Nassau, hat 2—3 Kiele und zierlich feine Querstreifen. Auch zu Dax, Burweiler 2c. haben sich Species gefunden. *Helicina* Tab. 32. Fig. 52. eine tropische Landmuschel, gleicht einer Helix ohne Nabel, mit halbmondförmigem Mundsaum, der innere Lippenrand nur durch einen Callus vertreten. Ein halbmondförmiger kalkiger Deckel schließt die Mündung. Tropische Formen. Die unsrige ist H. submarginata von Cuba. Der Name Helicina wird bei den Meeresmuscheln der ältern Formationen mehrmals genannt, indeß sind das keine Landmuscheln.

Zweite Unterordnung:

Pectinibranchia. Kammkiemer.

Wasserschnecken ohne Ausnahmen, athmen daher durch kammförmige Kiemen, welche im Nacken des Thieres in einer nach vorn weit geöffneten Kiemenhöhle liegen. Sie sind getrennten Geschlechtes. Am Kopf zwei Fühler und zwei zuweilen gestielte Augen. Sie besitzen gewöhnlich eine rüsselförmige Schnauze und eine mit Häkchen besetzte Zunge, welche sie in Stand setzt, harte Körper zu zernagen. Man pflegt sie wohl in zwei große Haufen zu theilen:

A. *Phytophaga*, Pflanzenfresser. Eine einfache Hautfalte führt zur Kiemenhöhle, die Mündung des Gehäuses ist daher vorn ohne Kanal oder Ausschnitt. Es gehören dahin alle im Süßwasser lebenden, und auch ein großer Theil der Meerschnecken.

B. *Zoophaga*, Thierfresser. Zur Kiemenhöhle führt eine Athemröhre, die in einem Ausschnitt oder sogar in einem langen Kanale an der Vorderseite der Mündung liegt. Sie leben alle im Meere, und bohren mit ihrer Zunge andere Muscheln an, die sie aussaugen. Daher findet man an tertiären Muscheln öfter ein zierliches Loch, von der Größe eines Nadelknopfes.

Schneckenschalen kommen bereits im ältesten Gebirge vor, doch scheint es, daß die Phytophagen vor den Zoophagen den Schauplatz betraten. Freilich läßt sich bei fossilen Schalen zumal der ältesten Formationen die Sache meist nur unsicher erweisen, weil die Mündungen der Schneckenhäuser sich äußerst selten unversehrt finden.

A. *Phytophaga*, mit ganzer Mündung.

Erste Familie.

***Potamophila*, Fluß-Kiemenschnecken.** Das Thier hat zwei Fühler und zwei Augen meist außen an deren Grunde. Das Gehäuse einen hornigen Deckel und vollständigen Mundsaum.

1) *Valvata* Müll. Der runde Mundsaum ganz vollständig und das Gehäuse mit einem breiten Nabel. Das Thier streckt rechts von den federbuschartigen Kiemen noch einen fadenförmigen Anhang heraus, der wie ein dritter Fühler aussteht. *V. piscinalis* Tab. 32. Fig. 51. Linné (obtusa Pfeiff.) ist die größte bei uns lebende, die Röhre drehrund. Häufig in den Anschwemmungen des Bodensees. Hin und wieder auch in ältern Anschwemmungen. Im Mainzer Becken und ältern Kalken kommen schon dieser sehr nahe stehende Formen vor. Zieten erwähnt sie auch aus der Molasse von Grimmelfingen. *V. multiformis* Tab. 32. Fig. 48—50. Zieten, aus den Süßwasserkalken von Steinheim, zur zweiten Säugethierformation gehörig. Sie liegt dort in einem weichen Kalksande, aus dem man sie nur mit der Hand zusammenraffen darf. Die Schalen sehen schneeweiß und so frisch aus, daß man glauben sollte, die Thiere müßten noch bei uns leben, allein weit und breit ist davon nichts mehr lebend zu finden. Der Mundsaum vollständig, Nabel frei, und auf dem Rücken eine markirte Kante, links mit undeutlichern Nebenkanten. In den Süßwassern von Nordamerika kommen Formen vor, wie V. tricarinata und Anculosa dissimilis, die ihnen nahe stehen, namentlich haben sie auch die markirte Kante. Die Länge der Spira und die Weite der Mündung variirt außerordentlich. Hauptsächlich kann man drei Varietäten festhalten: multiformis planorbiformis Fig. 48, die Spira tritt gar nicht hervor, und die Mündung vierkantig; multiformis intermedia Fig. 49, die Spira tritt halb hervor, der Nabel sehr weit; multiformis trochiformis Fig. 50, die Spira geht hoch hinaus, nur eine Kante auf dem Rücken herrschend.

2) *Paludina* Lmk. Der Mundsaum eiförmig, aber hinten mit einem flachen Einknick. Enger genabelt als valvata, das Thier hat den fühlerartigen Anhang nicht. *P. impura* Tab. 32. Fig. 53. (tentaculata Linné), 6‴ lang, 3‴ breit ist bei uns die gewöhnlichste unter den lebenden. Man findet sie auch in den Kalktuffen des Diluvium, selbst in den tertiären Schichten. So kommt bei Unterkirchberg an der Iller eine ganze Schicht zusammengeschwemmter Deckel von einer ihr ähnlichen vor (acuta), P. conica Desh. Env. Par. Tab. 16. Fig. 7. von Baugirard bei Paris steht ihr wenigstens sehr nahe. Auch *P. globulus* Tab. 32. Fig. 54. Deshayes Env. Par. Tab. 15. Fig. 21 u. 22, die in so großer Zahl in den Valvatenkalken von Steinheim vorkommt, hat fast die gleiche Form, wird aber nur 1½‴ lang. Bei Steinheim findet sie sich noch viel zahlreicher als Valvata, Schlotheim nannte sie daher Helicites gregarius. *P. vivipara* Linn. in stehenden Sümpfen, besonders in Unzahl in Norddeutschland, 5/4″ lang, mit eiförmiger Mündung und tiefen Nähten, die jungen Umgänge sind zweikantig, die Kanten verschwinden aber im Alter ganz. Drei braune Binden. *P. viviparoides* Schl. Petref. pag. 106.

aus den Süßwasserkalken vom Baßberge bei Burweiler, des Rieses bei Nördlingen, in den Bohnenerzen von Mößkirch ꝛc. Sie wird 1³/₄" lang, bleibt aber der lebenden vivipara außerordentlich ähnlich. Sehr verwandte Formen gehen bis unter den Grobkalk hinab, so kann man die P. lenta Sw. Min. conch. Tab. 31. Fig. 3. von der Insel Wight und aus dem Sande des plastischen Thones von Soisson kaum unterscheiden, sie ist nur ein wenig schlanker, hat aber in der Jugend ebenfalls schwache Kanten auf den Umgängen. *P. varicosa* Tab. 33. Fig. 1. Eser Jahreshefte 1848. pag. 261. aus dem tertiären Molassensande unterhalb der Fischschiefer von Oberkirchberg an der Iller. Ist eine der größten, einer kleinen Weinbergsschnecke nicht unähnlich, ihre Schale dick, an vielen Stellen wie angefressen, besonders an den ersten Windungen. Auf dem runden Rücken erheben sich unregelmäßig unterbrochene linienförmige Kanten. P. aspera aus dem plastischen Thone von Rilly scheint ihr sehr verwandt. *P. acuta* Tab. 32. Fig. 55. Lmk., *Helicites paludinarius* Schloth. Kommt lebend in ungeheuren Mengen in den Etangs (salzigen Küstenwassern) von Südfrankreich und Italien vor. Sie haben einen spiralen Deckel, daher hat man ein besonderes Geschlecht (Hydrobia, Paludestrina, Litorinella) daraus gemacht. In ganz ähnlichen Mengen finden sie sich in den jüngsten Tertiärformationen des Mainzer Beckens (Faujas Ann. Mus. 15. pag. 142.). Sie haben eine lange Spira, runde Umgänge und eine eiförmige Mündung. Bulimus pusillus Tab. 32. Fig. 32. Al. Brongn. aus den menilitartigen Kieseln von St. Ouen, worin er ebenfalls zu Myriaden liegt, ist ohne Zweifel eine sehr verwandte Schnecke. Sie liegt über dem Pariser Gyps mit Palaeotherien. Selbst in den Thermen von Pisa kriecht auf dem Grunde der heißen Quellen (40° R.) eine sehr ähnliche Schnecke herum (Pal. thermalis), das Wasser ist so heiß, daß man den Arm nicht ohne Schmerzen hineinhalten kann. *P. inflata* Tab. 32. Fig. 56, ebenfalls von Mainz, steht einer Valvata ähnlich, die Spira ist spitz, aber der letzte Umgang entfernt sich plötzlich, und erzeugt einen Nabel. Mündung kreisförmig. Beide zusammen, acuta und inflata, bilden Lager von 30′—40′ Mächtigkeit.

In dem Wälderthone von England und Norddeutschland kommen die ältesten Paludinen vor, und grade diese schließen sich schon äußerst eng an vivipara an, so P. elongata Sw. Min. Conch. Tab. 509. Fig. 1 u. 2. von England, und *P. carbonaria* Tab. 32. Fig. 58. (Römer Ool.-Geb. Tab. 9. Fig. 28.) von der Clus bei Minden außerhalb der Porta Westphalica.

8) *Melania* Lmk., eine lang gethürmte Spira, häufig gezähnt und gestreift, vorn die Mündung nicht ausgeschnitten. Die Schalen der lebenden haben einen schwarzen Ueberzug, woher der Name. Sie leben in den Süßwassern warmer Gegenden. Die uns zunächst lebende ist *M. Holandri* Ferrusac in Südsteiermark bis Triest, höchstens 10‴ lang, mit eiförmiger Mündung und unregelmäßigen Spiralrippen. *M. amarula*, die Flußpabstkrone, in den Mündungen ostindischer Flüsse, wird über 1¹/₂" lang und halb so dick. Diese tropischen noch an Größe übertreffend kommen sie in unsern Tertiärgebirgen vor. *M. Cuvieri* Desh. Env. Par. Tab. 12. Fig. 1 u. 2. aus Soissonnais wird 3¹/₄" lang und über 1" breit, mit knotigen Stacheln auf den Umgängen. Eine sehr

ähnliche, in Ulm als *M. turritella* Tab. 33. Fig. 3. verkauft, stammt aus den dortigen Süßwasserkalken, sie wird über 2" lang und 7''' breit, nur verlieren sich die Stacheln auf dem letzten Umgange, und die Spiralstreifen treten dann um so schärfer hervor. Die Spitze scheint abgestoßen zu werden (decollirt). Es ist auffallend, wie nahe diese Formen der Mel. asperata Lmk., auf den philippinischen Inseln lebend, treten. Ungeknotete Abänderungen hat Dunker (Palaeontographica I. pag. 157) M. Wetzleri genannt. *M. turrita* Klein Jahreshefte 1846. pag. 81. aus den Süßwasserkalken von Hausen bei Ehingen ist kleiner und hat Längswülste, wie die Spitzen der turritella zu sein pflegen. Bei Mundingen kommt sie häufig vor. Ueberhaupt liefern alle diese Formen eine der bemerkenswerthesten Gruppen unserer Süßwasserkalke der zweiten Säugethierformation. Daß es wahrhafte Melanien seien, dafür bürgt schon ihr Lager. Dagegen kommen nun in Meeresformationen zahlreiche Muscheln vor, welche den Melanien so gleichen, daß man sie nicht davon zu trennen gewagt hat. Die an der Mündung unvollkommenen kann man überdieß sehr leicht mit Turritella, Cerithium, Terebra etc. verwechseln. Das macht die Sache außerordentlich schwierig. Man hat nun wohl viele neue Geschlechtsnamen vorgeschlagen, allein Namen heben die Schwierigkeit nicht.

Melanien des Marinen Tertiärgebirges werden viele angeführt, die keine sind. So die *M. Stygii* Brongn. aus der subalpinischen Formation von Ronca im Vicentinischen, wo sie in ganzen Schaaren im Basalttuff vorkommt, lactea Lmk. von Grignon steht ihr sehr nahe. *M. marginata* Lmk. mit aufgeworfenem Mundsaum und spiralen Canelirungen von Grignon.

M. terebellata Tab. 33. Fig. 2, Bulimus Lmk., Niso Riss., Bonellia Desh.; drehrund, glatt, mit weitem Nabel, ovale Mündung, wie bei Melanien. Die älteste findet sich im Grobkalke von Grignon, größer, aber durchaus von gleicher Form, findet sie sich in der Subappeninenformation des Andonathals, im Tegel bei Wien und Chemnitz Conch. cab. X. pag. 302 hat sie bereits von den Nicobarischen Inseln beschrieben.

Melanien aus den Wälderthonen. Da diese eine ausgezeichnete Süßwasserformation bilden, so darf man schon im Zweifelsfalle annehmen, daß die thurmförmigen Schnecken daselbst zur Melania gehören. Die wichtigste darunter ist der *Muricites strombiformis* Tab. 33. Fig. 4. Schloth. Petref. pag. 144 vom Deister, bei Bückeburg und zu Neustadt am Rübenberge, wo sie mehrere Zoll dicke Lager bildet. Schon Knorr (Merkwürdigkeit. II. 1. Tab. 106. Fig. 7) und selbst Leibnitz in seiner Protogaea sprechen von diesem berühmten Neustädter Strombiten. Lange stellte man ihn zu den Cerithien, allein die Mündung ist am Grunde nicht ausgebuchtet; aber der äußere Mundsaum hat an der Naht einen breiten Ausschnitt, wie er sich allerdings gern bei Cerithien findet. Die Umgänge zeigen oben und unten an der Naht Perlknoten. Der Mangel von Ausbuchtung vorn an der Mündung spricht entschieden für Melania.

Melanien der Juraformation (Chemnitzia d'Orb.), lange ungenabelte Spira, ovale Mündung. Offenbar Meeresmuscheln, deren Schalenform aber am besten mit Melania stimmt. Den Typus bildet *M. Heddingtonensis* Tab. 33. Fig. 5. Sw. Aus dem weißen Jura. Die ovale Mündung ist ganz, und auf den Umgängen erhebt sich eine charak-

teristische Spirallinie etwas vor der Naht. Es ist die Kante, welche wir bei so vielen Süßwassermuscheln wiederfinden. Aehnliche gehen noch in den braunen Jura hinab. D'Orbigny hat zahllose Species daraus gemacht. Am schönsten kommt sie in den Eisengruben zu Launoy (Ardennen) verkieselt vor. Viel schlechter paßt *M. striata* Sw. zu den Melanien. Ihre Umgänge sind stark bombirt, und gedrängt mit Spiralstreifen bedeckt. Man könnte leicht versucht sein, daraus ein besonderes Geschlecht zu machen. Wenn nun diese Muscheln zu Steinkernen werden, so ist es ganz unmöglich, sie zu bestimmen.

M. Schlotheimii Tab. 33. Fig. 14. (Turritella obsoleta Goldf.) aus dem Muschelkalke, besonders zahlreich im Wellendolomite Schwabens. Die Schale muß bei dieser Muschel sehr dünn gewesen sein, die Umgänge schön gerundet, wie bei Flußmuscheln, die Mündung eiförmig, und die Spitzen decolliren, wie die Steinkerne deutlich zeigen. Der Winkel der Spira variirt außerordentlich, mithin auch ihre Länge. Wollte man aber aus solchen Unterschieden Species machen, so würde man nicht fertig.

Melanien werden endlich auch im Kohlenkalkstein und Uebergangsgebirge angeführt. *M. constricta* Tab. 33. Fig. 12. Sw. Miner. Conch. Tab. 218. Fig. 2. ist eine bereits von Martins ausgezeichnete Species des Bergkalkes. Die Windung bildet einen vollkommenen Kreisel, dessen Winkel aber bedeutend variirt, vor der Naht findet sich ein zierlich crenulirtes Band. Es kommen auch bombirte Abänderungen vor. Man könnte aus allen solchen Varietäten wohl zehn Species machen, woraus folgt, daß sie zusammen ein Ganzes bilden, was mit den Geschlechtern Chemnitzia, Pyrgiscus etc. mindestens nicht besser stimmt, als mit dem alten Sowerby'schen Namen. *M. prisca* Münster Beiträge III. Tab. 15. Fig. 1. aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth. Die Umgänge liegen frei neben einander, mit sehr vertieften Nähten und starker Abrundung auf dem Rücken. Die Gewinde werden außerordentlich lang, öfter 8—10mal länger als breit. Man findet sie nicht selten in den verschiedensten Gegenden. Man nennt sie auch wohl nach der lebenden Turbonilla.

Dieß wären einige der Haupttypen. Wir wollen nicht behaupten, daß alle mit Melania übereinstimmen, dagegen spricht schon ihr Vorkommen im Meere, allein ihre Schalen stehen ihnen eben so nahe, als den verschiedenen Geschlechtern, mit welchen man sie verglichen hat. Es ist daher unendlich erleichternd für das wissenschaftliche Bedürfniß, wenn man von Constrikten, Striaten, Heddingtonensen ꝛc. Melanien spricht, als wenn man jede einzelne zu einem Zankapfel über Geschlechtskennzeichen macht, die man zuletzt ohne das Thier doch nicht entscheiden kann. Jedenfalls fällt es sehr auf, daß diese in so großer Zahl verbreiteten melanienartigen Formen der alten Meere heutiges Tages fast keine Rolle mehr spielen. Warum sollten darin nicht auch melanienartige Thiere gesteckt haben, die mit Salzwasser vorlieb nahmen, weil es an Süßwasser gebrach, um so mehr, da zwischen Salz- und Süßwassermuscheln kein so entschiedener Unterschied stattfindet.

4) ***Melanopsis*** hat meist eine kürzere Spira als Melania, der innere Mundsaum bildet einen dicken Callus, und vorn ist die Mündung tief

ausgeschnitten, was an der Biegung der Anwachsstreifen deutlich erkannt werden kann. *M. praerosa* Linné Chemnitz Conch. IX. Tab. 120. Fig. 1035—1036., die schwarze Bohne wegen ihres schwarzen Ueberzugs genannt, findet sich in spanischen Gewässern bereits gegen 1" lang. Dagegen wird sie fossil nicht nur in der Subappeninenformation aufgeführt, sondern höchst ähnliche finden sich im plastischen Thone Englands wieder (Mel. fusiformis Sw. Min. Conch. Tab. 332. Fig. 1—7), während wir heutiges Tages schon in Süddeutschland diesen Typus nicht mehr kennen, erst an der untern Donau und jenseits der Alpen stellt sich das Geschlecht ein. Fossil kommt M. buccinoidea im Paludinensande bei Oberkirchberg an der Iller vor. Auffallender Weise finden wir die Schalen häufig mitten zwischen Meeresmuscheln. So die berühmte *M. Martiniana* Tab. 33. Fig. 11. Féruss. aus dem Tegel des Wiener Beckens, die Walch schon beschreibt (Merkwürd. II. Tab. 102* Fig. 1—5.), sie wird gegen 2" lang und halb so breit, vor der Naht verengt sich die Mündung bedeutend, wodurch eine eigenthümliche Kante auf den Umgängen entsteht. Callus und Ausschnitt im Maximum. Hätte man nicht die bestimmte Analogie mit lebenden, so würde man sie, schon wegen der Dicke der Schale, für einen ausgezeichneten Zoophagen halten.

Zweite Familie.

Ampullarien, Süßwasserschnecken. Die mit hornigem Deckel versehenen Schalen schließen sich an die Paludinen an. Ihre Mündung vorn nicht ausgebuchtet, obgleich links am Thiere eine lange Athemröhre hervortritt. Sie leben in den Flüssen heißer Länder, besonders graben sie sich in den Boden der Reisfelder ein. Liefern eine beliebte Speise, daher holten sie die alten leckern Römer weit her. *Helix ampullacea* Linn. aus den Reisfeldern Indiens und den dortigen Strömen bildet das Musterexemplar. Spix (Test. fluv. Bras.) bildet aus dem Amazonenstrome eine A. maxima von 5" Länge und 4¼" Breite ab. Die ungenabelte Schale hat allerdings einen helixartigen Habitus.

Fossile Ampullarien werden von den Schriftstellern namentlich im Tertiärgebirge zwar viele erwähnt, allein die meisten gehören zur Natica. Nur wenn auf dem Spindelsaum der dicke Callus fehlt, so darf man sie wohl mehr zur Ampullaria stellen. *A. Vulcani* Tab. 33. Fig. 9. Brongn. (Willemetii Desh.) von Ronca und Grignon. Der letzte Umgang kugelförmig aufgebläht (daher ein Geschlecht *Globulus* daraus gemacht), der Nabel ganz verdeckt, der Callus nur sehr dünn, sie glänzen übrigens ganz wie Natica.

Ampullaria gigas v. Strombeck Karstens Archiv 1832. IV. pag. 401, aus dem obersten weißen Jura vom Kahlenberge am Harz und von Kehlheim-Winzer an der Donau. Man macht daraus gegenwärtig eine Natica, indeß ist der Beweis schwer zu liefern. Da die lebenden Ampullarien die Natica an Größe bedeutend übertreffen, und unser Fossil 7" lang und 5½" dick wird, so spricht das allerdings für Ampullaria. Ein Nabel war zwar vorhanden, aber der Callus sehr dünn, auch muß die Schale, den Steinkernen nach zu schließen, nur dünn gewesen sein.

Ob Natica oder Ampullaria, jedenfalls ist es eine Muschel, die die lebenden ihres Gleichen weit an Größe übertrifft.

Dritte Familie.

Neritaceen. Die Nabelgegend durch einen dicken Callus gedeckt, wodurch die Mündung halbmondförmig wird, indem der Spindelrand eine gestreckte Linie bildet. Das Gewinde sehr flach. Deckel kalkig oder hornig. Sie leben im Süß- und Salzwasser. Navicella lebt in indischen Flüssen. Ein ausgestorbenes Geschlecht nennt Sowerby Pileolus.

Pileolus plicatus Tab. 33. Fig. 6. Sw. Min. Conch. Tab. 432. Fig. 1—4. aus dem Great-Oolith von Ancliff. Ist fast symmetrisch, wie eine kleine Patella, die Windung kann man kaum wahrnehmen. Oberfläche radial gestreift, Mündung halbmondförmig. Eine schöne längliche Species bildet Deshayes aus dem Pariser Becken als Pileolus neritoides ab.

Neritina lebt in Flüssen. Mündung halbmondförmig, ein Kalkwulst bedeckt die Nabelgegend, der Spindelrand grade, der Außenrand scharfkantig, und innen nicht gezähnt. *N. fluviatilis*, 3—5''' groß, lebt in unsern klaren Flüssen, hat Zickzackfarben. In den Tropen erreicht die N. rubella 1'' Durchmesser. Unsern einheimischen ähnlich finden sie sich in dem jüngern Tertiärgebirge z. B. in dem Paludinensande und den Fischschiefern an der Iller bei Unterkirchberg. Sie zeigen meist noch ihre Farbe, bei uns, wie in der Subappeninenformation und im Tegel, das Geschlecht ist daher sehr leicht erkennbar. Im ältern Tertiärgebirge finden sie sich viel größer. Die merkwürdigste darunter ist *N. conoidea* Tab. 33. Fig. 13. aus dem ältern Tertiärgebirge von Soissons, Ronca rc. Der Spindelrand gezähnt, der Außenrand aber noch schneidend. Der Kalkwulst zieht sich hinten zum Gewinde hinauf. Innen auf der Spindel findet sich ein tiefer Muskeleindruck, bei Schnecken eine sehr ungewöhnliche Erscheinung. Sie sollen zuweilen 1/2' Durchmesser erreichen. Das würde also alles Lebende weit übertreffen.

Nerita heißt man die der Neritina ähnlichen Meeresbewohner, die Schale dicker, meist gestreift und der Außenrand innen mit Zähnen oder Furchen versehen. Sie werden auch nicht viel größer, und sind durch Uebergänge mit den Flußbewohnern vermittelt. Im Tertiärgebirge kommt noch das ächte Geschlecht vor, wie z. B. Nerita granulosa Desh. aus dem Pariser Becken.

Vierte Familie.

Naticeen. Glatte Schalen mit helixartigem Gewinde, einem Nabel, der von einem Callus zum Theil verdeckt wird. Da die Mündung halbmondförmig ist, so können sie oft nicht von Ampullarien und Neritaceen unterschieden werden. Der Fuß des Thieres bildet ein dünnes Blatt, welches hinten und vorn weit überragt und so die Schale fast ganz bedeckt. Daher hat die Schalenoberfläche immer eigenthümlichen Glanz. Sie sind gedeckelt.

Natica millepunctata Tab. 33. Fig. 10. Lmk. Lebt noch im Mittelmeere, mit gelbbraunen Flecken bedeckt (stercus muscarum), die sich bei den fossilen noch gut erhalten haben. Ein großer Nabel mit einem Spiralwulst. Die Muschel erreicht über 1" Durchmesser, und ist in der Subappeninenformation, im Tegel, bei Korytnica ꝛc. häufig, N. epiglottina ist kleiner, und der Nabel stärker durch einen Kalkwulst verdeckt. Bei der *N. glaucina* Lmk. mit niedriger Spira bedeckt der Kalkwulst (Callus) bereits den ganzen Nabel, in Indien ist sie unter den lebenden eine der größten, denn sie erreicht 2" Durchmesser, kleiner bleibt sie in der Subappeninenformation. *N. cepacea* Lmk. aus dem Pariser Becken schließt der Callus den Nabel vollständig und fließt noch weit in die Mündung hinein. Dadurch treten Verwandtschaften mit Helecina und Rotella ein. Von besonderer Pracht und schneeweißem Glanze sind die Species von Grignon, wie *N. patula* Lmk. mit großem Nabel, aber ohne Spiralwulst, und *N. sigaretina* Lmk. woran sich der Nabel schließt, und die Mündung besonders weit wird. Eine der größten ist *N. crassatina* Desh. aus dem Pariser Becken, die Lamarck, weil sie keinen Nabel hat, zur Ampulla zählte. Bei Weinheim kommen davon Exemplare vor, die schon Schlotheim Petrefaktenk. pag. 106 als Helecites ampullaceus erwähnt, und die wohl an 5" groß wird, weshalb sie Alex. Braun als *gigantea* auszeichnet. In der Molasse findet man häufige Steinkerne von Naticaarten, sie scheinen sich wegen ihres großen Nabels mehr an millepunctata und epiglottina anzuschließen.

Naticaarten gehen tief in die alten Formationen hinab: eine kleine genabelte N. lyrata Sw. kommt in der obern Kreide von Gosau vor. Im obern weißen Jura wie z. B. bei Nattheim, Launoy liegen sie mit verkieselter Schale. In den Portlandkalken von Pruntrut, der Porta Westphalica etc. trifft man ausgezeichnete Steinkerne, ganz von der Form der Natica, zum Theil sehr groß, die sich an die Ampullaria gigas anschließen. *N. Gaillardoti* Goldf. Petref. Germ. Tab. 199. Fig. 7. aus dem obern Buntensandstein von Sulzbad, mit niedriger Spira und sehr offener Mündung. Ueber 5/4" Durchmesser. Kleinere finden sich im Hauptmuschelkalk. Ganz glattschalige ungenabelte Naticaarten kommen im Kohlenkalkstein von Visé, Kildare ꝛc. vor. Darunter sehr verbreitet *N. ampliata* Tab. 33. Fig. 7. Phill. ungenabelt, glatt, mit sehr weiter Oeffnung. Höchst ähnliche von 2" Durchmesser finden sich im Uebergangskalke zu Conjeprus (Prag), bei Grund am Oberharz. Diese weitgeöffneten erinnern stark an

Sigaretus Adans. Lebend, mit ganz deprimirtem Gewinde, Spiralstreifen auf der Schale, und weit geöffnet, wie ein Seeohr. *S. haliotideus* lebend und in dem jüngern Tertiärgebirge Italiens fossil bildet den Typus. Sehr ähnliche Geschlechter kommen bereits im Uebergangsgebirge vor. Goldfuß Petref. Germ. Tab. 168. Fig. 14. bildet aus der Eifel einen S. furcatus ab, unserer Tab. 33. Fig. 8. ist zwar größer, hat aber die ganz ähnliche Schalenzeichnung. Sehr merkwürdig ist daran der durchgehende Nabel. Uebrigens hält es schwer, die Gränze zum Pileopsis hin festzustellen.

In den ältern Gebirgen kennt man außerdem zahlreiche Muscheln,

welche zwischen Melanien, Ampullarien, Neritaceen und Naticeen allerlei Spielarten bilden, von denen einige der wichtigsten etwa folgende sein mögen:

Nerita cancellata Tab. 33. Fig. 22. Stahl von Nattheim. Ihre Mündung viel offener als bei Nerita, ein zahnartiger Wulst innen hinten an dem äußern Mundsaum, netzförmig gerippt. Bei sulcosa Ziet. herrschen die Spiralrippen vor. Bei andern sind sie geknotet. Man hat sie wohl zum lebenden Geschlecht Neritopsis gestellt. Steinkerne dieser Cancellaten Tab. 33. Fig. 21. aus dem weißen Jura nennt Goldfuß Petref. Germ. Tab. 168. Fig. 11. Pileopsis jurensis! So geht es einem beim Bestimmen dieser Sachen.

Naticella costata Tab. 33. Fig. 23. Münst. in den sandigen Schiefern des Muschelkalkes der Tyroler und Venetianer Alpen, die zum Muschelkalk gehören, sehr häufig. Daher auch bei St. Cassian, aber nicht in den Thonschichten daselbst. Hat starke Querrippen, nur einen schwachen Nabel, ihr Typus gleicht durchaus der Natica. Bildet viele Varietäten.

Natica bulbiformis Tab. 33. Fig. 15. Sw. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 13., Buccinites labyrinthicus Schl. Petref. pag. 129 im jüngern Kreidegebirge der Gosau außerordentlich häufig. Das Gewinde wird zwar schon lang, allein der Callus, welcher die Nabelgegend ganz bedeckt und das bauchige des letzten Umganges erinnert ganz an Ampullaria und Natica. Sehr bezeichnend ist die tiefe Spiralfurche über der Naht, wodurch die Umgänge hinten senkrecht abfallen. Bulbiformen gehen tief in die Formationen hinab, die labyrinthische Furche wird freilich oft nur sehr unbedeutend. Besonders hervorheben will ich davon nur

Ampullaria angulata Tab. 33. Fig. 16. Dunker Palaeontogr. I. Tab. 13. Fig. 4. aus dem untersten Liassandsteine vom Sperlingsberge bei Halberstadt, worin die Muscheln wie Tertiäre erhalten sind. Die Kante erhebt sich zwar etwas entfernt von der Naht, doch bleibt die typische Aehnlichkeit. Unser Exemplar gehört zu den kleinen. Im Kley bei Quedlinburg erreichen sie jedoch bereits 1½" Durchmesser. Doch übertroffen werden alle von den Exemplaren aus dem untersten Liassandstein (Sandstein von Luxemburg) von Hettange bei Metz, sie werden hier über 2½" lang, die Kante tritt außerordentlich stark hervor, nur bei ganz großen verschwindet sie. In Schwaben müssen sie noch gefunden werden.

Buccinum gregarium Tab. 33. Fig. 20. Schl. Petref. pag. 127 bildet Schichten im Hauptmuschelkalke besonders von Norddeutschland. Bei Rüdersdorf findet man sie noch mit glatter Schale, offenem Nabel und elliptischer Mündung, daher gehören sie am besten zu den Naticeen.

Buccinum arculatum Tab. 33. Fig. 17. Schl. Petref. pag. 128, Macrocheilus Phill. Aus dem obern Uebergangsgebirge, besonders von Bensberg bei Cöln. Werden gegen 3" lang und halb so breit mit vielen Spielarten. Am Grunde ein ganz flacher Ausschnitt, daher stellt sie auch Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 172. Fig. 15.) zum lebenden

Geschlecht Buccinum. Indessen bleibt der ganze Habitus sehr Naticeen-artig, mit langer Spira. Bei allen Exemplaren hat der Spindelsaum einen ziemlich dicken Callus. Tiefer innen zeigt sich eine sehr markirte Spindelfalte, bei manchen ist die Schale vor der Naht dick aufgeworfen, besonders im Alter, in der Jugend dagegen nie. Man hat viel Species daraus gemacht, die untereinander sehr ähnlich bis in den Kohlenkalk hineingehen. Da die Schale sehr dick wird, so sehen die Steinkerne wie Schraubenzieher aus, die einen sehr leicht irre leiten können.

Fünfte Familie.

Trochoidea, Kreiselschnecken. Gedeckelte Meeresmuscheln von sehr mannigfacher Form, die sich schwer untereinander und auch von vielen der genannten und folgenden unterscheiden lassen. Man muß daher manche als unbestimmbar zur Seite legen. Selbst die Thiere werden als einander sehr ähnlich beschrieben, sie haben zwei Fühler, an deren äußerer Basis zwei gestielte Augen sitzen.

Turritella Lmk. Mit sehr langem Gewinde, was sich meist durch erhabene Querstreifen (Spiralstreifen) auszeichnet. Ungenabelt. Der Spindelsaum nicht vollständig. An der Spitze findet man viele Querscheidewände, daher sind die Steinkerne kürzer, und weil die Schale, welche die Umgänge von einander trennt, sehr dick wird, so liegen die Kernumgänge sehr frei. Zwischen die Scheidewände setzt sich bei fossilen häufig Kalkspath, daher kommt die große Zerbrechlichkeit der Spitze. Die Zahl der Species ist außerordentlich groß, sie stehen dabei einander so nahe, daß eine sichere Bestimmung häufig unmöglich bleibt. In der Subappeninenformation ist besonders T. tricarinata und vermicularis häufig. Sie kommen ähnlich in der Molasse von St. Gallen vor, allein bei diesen fällt die Schale wie Mehl ab, aber dann tritt ein prächtiger Kern von Kalkspath heraus, der einem Korkzieher gleicht. Walch hat solche Kerne von sehr kurzscheidigen Species von Wedderslеben bei Quedlinburg abgebildet, wo auffallende Sachen dieser Art vorkommen. Zieten nannte eine in der Molasse von Ermingen häufige T. terebra, die von tricarinata sich nicht weit entfernt, jedenfalls der Lamarckischen terebra viel weniger gleicht. Unter den Parisern zeichnet sich die *T. carinifera* durch die Flachheit ihrer Umgänge aus, sie wird 1/2' lang, aber schon bei Individuen von nur 4" Länge reichen die Kammern bis zur Hälfte der Windung hinauf. *T. sulcata*, 5/4" lang 1/2" dick mit erhabenen gleichartigen Spiralstreifen bildet eine der bezeichnendsten Species des Grobkalkes. Bei Bordeaux kommt eine Turritella vor, welche vorn an der Mündung einen tiefen Ausschnitt hat, den man an der Biegung der Anwachsstreifen leicht erkennt. Defrance machte daraus ein Geschlecht *Proto*. Es findet sich auch bei Weddersleben. In den ältern Formationen ist nun freilich vieles Turritella genannt, was, wenn es Schale hätte, sich nicht als solche erweisen würde. Doch kommen tief hinab ausgezeichnete Normalformen vor. Im Quader findet sich *T. multistriata* Reuss mit ausgezeichneter Spiralstreifung, 6—8 Streifen. Sie hat viele Namen bekommen. Am Salzberge bei Quedlinburg schlägt sich der äußere Mundsaum ein wenig um. *T. opalini* Tab. 33.

Fig. 30. aus dem Opalinusthon des braunen Jura α von Boll, zwar klein, aber hat dennoch auf den letzten Umgängen 7—9 gleichartige Spiralstreifen. Graf Keyserling, Beobacht. Tab. 18. Fig. 26., bildet eine T. Petschorae ab, die auffallende Aehnlichkeit hat. *T. Zinkeni* Tab. 33. Fig. 29. Dunker Palaeont. I. Tab. 13. Fig. 1—3 bildet sie vom Sperlingsberge als Melania ab, allein wegen der ausgezeichneten Spiralstreifen würde ich sie lieber hierhinstellen. In Steinkernen findet sie sich häufig im untersten Lias α (Göppingen), auf deren Abdrücken man die Streifung noch gut erkennt. Fehlen die Abdrücke, so bleibt man gewöhnlich rathlos. Solcher Sachen, besonders kleiner, gibt es gar viel. Im Lias erwähne ich nur noch der *T. Zieteni* Tab. 33. Fig. 28. mit sehr schiefen Umgängen und elliptischer Mundöffnung, wird öfter mehrere Zoll lang, hat feine Spiralstreifen, doch erheben sich quer dagegen schon Wülste. Sie reichen vom Lias γ bis ζ. Typen dieser Art gehen bis ins Uebergangsgebirge hinab, so zeichnet Goldfuß Petref. Germ. Tab. 195. Fig. 11. eine *T. absoluta* aus der Eifel, deren Kerne viel Aehnlichkeit mit der Liassischen haben.

Turritella scalata aus dem Hauptmuschelkalke von Querfurth und Rüdersdorf, in Süddeutschland selten. Eine viel genannte und leicht erkennbare Muschel, welche Walch (Merkw. II. Tab. 108. Fig. 1.) und ältere gut abbilden, Schröter bereits Strombites scalatus, Goldfuß Petref. Germ. Tab. 196. Fig. 14. T. obliterata nennen. Sie wird über 4″ lang. Die Schale ist so glatt wie die Steinkerne, auf dem Rücken ganz flach. Eine Turritella mag es wohl nicht sein, man könnte daraus ein besonderes Geschlecht machen.

Scalaria Lmk., die Wendeltreppe. Der Mundsaum rings ganz, die äußern Umgänge frei und rund, der äußere Mundsaum schlägt sich zu einem starken Wulst um, welcher stehen bleibt und markirte Rippen bildet. Die ächte Wendeltreppe von Ceylon war früher außerordentlich kostbar, die unächte (Sc. clathra) im Mittelmeer hat ebenfalls noch die treppenförmigen Rippen sehr deutlich. Diese kommt in Italien auch fossil vor. Bei Sc. scaberrima von Tortonese stehen die Wülste ganz gedrängt. Ausgezeichnet zeigen sie sich noch im Pariser Becken. Häufig sind sie übrigens nicht. Unterhalb des Tertiärgebirges werden zwar noch angeführt, allein dieselben entfernen sich doch wesentlich von der Musterform, ihre Rippen gleichen mehr Wülsten, und erreichen nicht mehr das Treppenartige: so die Species aus der Kreideformation. Indeß die Form der Umgänge mahnt nicht selten auffallend an Wendeltreppen: *Scalaria liasica* Tab. 33. Fig. 27. aus dem mittlern Lias hat ganz den Typus, die Kielkerne zeigen noch Rippung, und auf der Schale scheinen gedrängte Lamellen quer gegen die Umgänge gestanden zu haben. Im Sandsteine des Lias α und selbst in den Steinmergeln des Keuper kommen kleine Formen mit noch freiern Umgängen vor. Tab. 33. Fig. 18. ist eine kleine Scalaria impressae aus dem weißen Jura α; *Scalaria ornati* Tab. 33. Fig. 19. aus dem Ornatenthon von Gammelshausen, kaum 2‴ lang zählt man doch schon 10 Umgänge mit Sicherheit. So ließe sich noch viel unterscheiden, wenn es der Mühe werth wäre.

Turbo und *Trochus* sind zwei Untergeschlechter, die ineinander voll-

kommen übergehen. Sie haben ein kreiselförmiges Gehäuse, bei *Turbo* ist der Rücken bombirt, die Naht liegt folglich vertieft; bei *Trochus* (Kreiselschnecke) liegt Naht und Rückenlinie in einer Ebene, sie bilden daher einen vollständigen Kreisel. Perlmutterschale. Einige haben einen kalkigen sehr starken Deckel, andere einen hornigen. *Delphinula* ist ein Turbo mit Nabel und rings geschlossenem Mundsaum, insofern Scalarienartig. *Phasianella* glatte schön gefärbte Schalen mit eiförmig bombirten Umgängen und eiförmigem Mundsaum. Dickkalkige Deckel. *Littorina* mit eiförmiger Mündung und hornigem Deckel, die Umgänge rund, aber die Nähte nicht so tief als bei Phasianellen: *Monodonta* Trochusartig, aber mit einem Zahn am Spindelsaum. *Rotella* niedergedrückt Trochusartig, aber dünnschalig, der Nabel mit einem dicken Callus bedeckt. *Solarium* mit niedergedrückter Spira hat einen weiten Nabel. Alle die genannten Geschlechter leben, kommen meist auch fossil bis in die ältesten Formationen vor.

Das Tertiärgebirge hat die dem lebenden entsprechendsten Trochus- und Turboarten. Ich weise nur auf *Trochus agglutinans* ein kurzer Kreisel, welcher sich mit Muscheln und Steinen bedeckt, welche auf seiner äußern Schale festkleben und sie verstärken. Montfort hat alle unter ein Subgenus *Phorus* begriffen. Man findet sie im atlantischen Ocean, in der Subappeninenformation und selbst im Grobkalke nur wenig verändert, sogar die Steinkerne der Subalpinenformation am Kressenberge zeigen noch das Merkmal unverkennbar. Nilson führt einen Trochus onustus (Phorus) noch aus der schwedischen Kreide an, dieß ist bis jetzt der älteste. Denn im Jura kennt man solche nicht mehr.

Die Kreideformation hat zwar manchen Turbiniten, allein die weit genabelten Salariumartigen sind bei weitem gewöhnlicher.

Im Jura muß man sie vorsichtig von Pleurotomaria trennen, was bei den vielen Steinkernen Schwierigkeiten macht: *Turbo tegulatus* Tab. 33. Fig. 26. Goldf. Petref. Germ. Tab. 195. Fig. 1. verkieselt von Nattheim. Die Mündung vollständig, spielt insofern zur Delphinula hinüber; geschuppte Rippen, von denen sich die mittlere durch Größe auszeichnet. *Delphinula funata* Tab. 33. Fig. 24. Goldf. l. c. 191. 11 von Nattheim schließt sich eng durch die Art der Streifung an, die Spira ist niedriger, die Mündung ganz, die geschuppten Streifen gleichen einander. Manche bekommen knotige Wülste. *Turbo ranellatus* Tab. 33. Fig. 25. von Nattheim. Hat zwei Reihen Längswülste, wie Ranella, aber am Grunde durchaus keinen Kanal. Auch das Geschlecht Rissoa ist dabei zu vergleichen. Die Trochus sind verdächtig, denn man kann daran den Pleurotomarienausschnitt leicht übersehen. *Trochus monilitectus* Tab. 33. Fig. 38. Phillip's Geol. York. I. Tab. 9. Fig. 33. ist ein kleiner ausgezeichneter Kreisel des mittlern braunen Jura. Er hat zwei durch schiefe Linien verbundene Hauptknotenreihen. In den Impressathonen liegt ein ähnlicher mit drei gleichen Knotenreihen. Man muß sich übrigens hüten, sie nicht mit *Turbo ornatus* Tab. 33. Fig. 36. Sowerby Miner. Conch. Tab. 240. Fig. 1. aus dem braunen Jura δ zu verwechseln, diese werden größer, haben schuppige Spirallinien, und ganz die Mündung von Littorina. In England, Deutschland und Frankreich sehr verbreitet, aber in zu viele Species zerspalten. Noch näher steht *Trochus duplicatus*

Tab. 33. Fig. 37. Sw. aus der Torulosusschicht des braunen Jura α. An der Basis ragt die Mündung weit hinaus, wie bei Turbo, das Gewinde bildet aber einen Kreisel, auf der Kante des Kreisels erhebt sich eine zweiknotige Linie. Er bildet übrigens viele geperlte Spielarten, die alle einem Lager angehören. Sein bestes Lager findet sich über der Jurensisschicht bei Uhrweiler im Elsaß, wo er zu Tausenden vorkommt, seltener bei Banz und in Schwaben. Begleiter sind die schlankern Turbo subangulatus Goldf. mit einer erhabenen Kante auf den Umgängen des Gewindes, und Turbo capitaneus Goldf. mit zwei solchen. *Turbo cyclostoma* Tab. 33. Fig. 35. Ziet. aus dem mittlern Lias, besonders schön im Lias δ, hat ganz die Form der lebenden Cyclostoma, selbst die feinen Spiralstreifen. Sehr dünnschalig. Variirt aber stark. Der kleine mitvorkommende *Turbo heliciformis* Tab. 33. Fig. 39. Ziet. mit zwei Kanten und Wülsten ist dagegen nur Brut von Pleurotomaria. *Trochus glaber* Tab. 33. Fig. 34. Dunk. Aus dem mittlern Lias. Ein kleiner ausgezeichneter ungenabelter Kreisel und durchaus glatt. Die Kieskerne sind weit genabelt, finden sich in Schwaben nur klein, in Norddeutschland und Frankreich werden sie größer. Der *Trochus Schübleri* Ziet. 34. 5 ist zwar auch glatt, hat aber hinter der Naht eine Kante, was sich freilich an Steinkernen nicht beurtheilen läßt. Auch *Trochus subsulcatus* Goldf. Petref. Germ. Tab. 179. Fig. 13. steht sehr nahe, allein dieser hat eine sehr feine Kante über der Naht, und liegt am Donau-Mainkanal in der Torulosusschicht des braunen Jura α. *Turbo angulati* Tab. 33. Fig. 32. aus dem Liassandsteine des Ammonites angulatus von Hettange bei Metz, wird über 1½" lang, und gleicht durch Knotung und weitvortretende Basis den typischen Formen. Auch das Uebergangsgebirge hat noch Normalformen, so der *Turbo armatus* Goldf. Petref. Germ. Tab. 192. Fig. 2. aus der Eifel, wird ⁵⁄₄" lang und breit, und gleicht durch seine weit vorspringende Basis durchaus noch dem lebenden Geschlecht. Nicht minder der feingestreifte Trochus bilex aus den Silurischen Schichten von Cincinnati am Ohio.

Solarium zeichnet sich durch weiten Nabel und kantige Umgänge aus. Im Tertiärgebirge kommen noch ganz die lebenden Typen vor, werden aber selten über 1" im Querdurchmesser, während die schöne indische S. perspectivum wohl doppelt so groß wird. Dagegen liegen in der Kreideformation Formen, welche diese tropischen noch um ein Gutes an Größe übertreffen. Freilich nehmen sie schon ein ganz anderes Aussehen an, dabei trifft man sie fast nur als Steinkerne, mit niedriger Windung und weitem Nabel, woraus Sowerby ein Geschlecht *Cirrus* machte. Ein Theil derselben gehört davon jedoch zur Pleurotomaria. *Cirrus depressus* Sw. Min. Conch. Tab. 18. Fig. 11. in der obern Kreide außerordentlich verbreitet, Trochus, Pleurotomaria und Solarium genannt, erreicht zuweilen gegen 3" Querdurchmesser, und hat einfache Spiralstreifen, die man aber nicht immer auf den Kernen sieht. Im Gault der Perte du Rhone kommen ganze Schaaren von Steinkernen vor, einer der seltnern heißt *Trochus Rhodani* Brongn. Cuv. Par. Tab. 9. Fig. 8., der dem depressus sehr gleicht, Pictet (Desc. Moll. Tab. 24. Fig. 1.) bildet ihn mit großer Deutlichkeit nach d'Orbigny's Manier als Pleurotomaria ab. *Trochus cirroides* Brongn. l. c. 9. 9 hat dagegen

Knoten, dünne Schale, daher macht Pictet ein Solarium daraus. Die Steinkerne haben in der Jugend eine Rückenkante, welche im Alter verschwindet. Pictet hat ihn in zu viele Species gespalten. Selbst der kreiselförmige *Trochus gurgitis* Brongn. l. c. 9. 7 von da soll nach Pictet das Solarium conoideum Sw. sein. Auch im Jura kommen Kerne vor, welche dem Cirrus der Kreide außerordentlich nahe zu stehen scheinen, allein eine scharfe Bestimmung ist nicht möglich. Im braunen Jura β von Aalen erreichen sie sogar über 4″ Querdurchmesser. Solche Sachen gehen bis in die untersten Liasschichten hinab.

Solarium bifrons Tab. 33. Fig. 33. Lmk. (Bifrontia Desh.) aus dem Grobkalke des Pariser Beckens hat ein flacheingedrücktes Gewinde und einen treppenförmigen Nabel. Die Rückenkante steht stark hervor. Es bildet insofern einen eigenthümlichen Typus, der sich bereits im *Helicites obvallatus* Wahl. (qualteriatus Schl.) aus den Vaginatenkalken des ältesten Uebergangsgebirges von Schweden und Rußland zeigt; der treppenförmige Nabel, die markirte Rückenkante bleiben, nur tritt das Gewinde ganz flach convex statt concav hinaus, Pander hat ihn daher schon glücklich als Solarium Petropolitanum ausgezeichnet. Gewöhnlich nennt man ihn Euomphalus. Er kann gegen 2″ Querdurchmesser erreichen. Eine wichtige Muschel. Euomphalus Bronnii Goldf. aus der Eifel steht ihm sehr nahe. Hier gehört auch eine Muschel hin, welche sich im mittlern Lias von Fontaine Etoupfour südlich Caen findet. Man könnte sie *Solarium inversum* Tab. 33. Fig. 31. nennen, denn sie ist links gewunden. Im übrigen aber steht wie bei bifrons das Gewinde kaum hervor, der Nabel breit und zu jeder Seite der Umgänge steht eine knotige Kante, so daß man die Schalen mit unsymmetrischen Ammoniten verwechseln könnte. *Euomphalus radiatus* Tab. 33. Fig. 42. Goldf. aus der Eifel, hat ganz den gleichen typischen Bau, und ist ebenfalls links gewunden, die Spira schön gestreift und flach eingedrückt. So gruppiren sich Sachen aus verschiedenen Formationen öfter recht gut.

Euomphalus nannte Sowerby eine weitnabelige Schnecke des Kohlenkalkes und Uebergangsgebirges. Die Umgänge drücken sich nur wenig fest aneinander, die Mündung ist daher meist ganz wie bei Delphinula. *Euomphalus priscus* Tab. 33. Fig. 41. Schl. aus dem Kohlenkalkstein, fast drehrund, die dicke Schale hat nur concentrische Anwachsstreifen, häufig verdrückt. Sie erreichen 2½″ Querdurchmesser. Manchmal liegen die Umgänge fast in einer Ebene, sie entfernen sich sogar von einander, so daß man zwischen ihnen durchsehen kann. Wie das bei allen Schnecken leicht eintritt, die sich nur wenig auf die vorhergehenden Umgänge stützen. Besondere Geschlechter darf man daraus nicht gleich machen. *Euomph. catillus* Sw. Min. Conch. Tab. 45. Fig. 3 u. 4. aus dem englischen und irischen Kohlenkalkstein hat links und rechts eine Kante, wodurch die Mündung schief fünfseitig wird (pentagonalis). Die Nabelkante (linke) verliert sich im Alter, die schärfere Rückenkante deutet jedoch schon einen flachen Ausschnitt an. Erreicht über 3″ im Querdurchmesser. *Euomph. Goldfussii* Vern. Goldf. Petr. Germ. 190. 2 aus der Eifel bildet Scheiben wie ein Ammonit, ist aber nur auf einer Seite geknotet. *Euomph. rugosus* Sw. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley hat schuppige Anwachsstreifen, über welchen sich Spiral-

rippen erheben. *Euomphalus sculptus* Tab. 34. Fig. 1. Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Conjeprus bei Prag hat auch Spiralstreifen, die Umgänge bleiben hier schon nicht mehr aneinander. Bei *Euomphalus circinalis* Goldf. Petr. Germ. 189. 6 aus der Eifel gehen die Umgänge schnirkelförmig auseinander, und doch scheint es nichts weiter als eine Abänderung des E. Bronnii zu sein. Hisinger hat daraus ein besonderes Geschlecht Centrifugus gemacht. Am schönsten kann man die Sache wohl an *Tuba spinosa* Tab. 34. Fig. 2. Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Conjeprus beobachten, an der einzelne Spiralstreifen Stacheln haben. Einige Exemplare sind geschlossen, andere öffnen sich, und werden entweder stark excentrisch oder fast concentrisch, so daß man sie für Lituiten halten könnte.

Pleurotomaria, Schizostoma, Bellerophon etc.

Sie haben am Außenrande einen schmalen öfter sehr tiefen Einschnitt. Bei der lebenden Pleurotoma findet man einen ähnlichen aber nicht so tiefen, und bei ihr ist der Nabel in gleicher Weise ausgeschnitten, wodurch das Athmen und der Auswurf des Kothes erleichtert wird. Auch an die Haliotis kann erinnert werden, aber diese hat statt des Spaltes einzelne runde Löcher. Bei fossilen Muscheln hat sich der Spalt zwar selten erhalten, weil die Schale in dieser Gegend gar leicht zerbricht, allein an den Anwachsstreifen kann man ihn oft noch leicht erkennen. Freilich finden von den ungespaltenen bis zu den tiefstgespaltenen soviel Uebergänge statt, daß die Schärfe der Bestimmung dadurch sehr verkümmert wird, indessen in den extremsten Formen liefert das Kennzeichen ein treffliches Beispiel für die Verschiedenheit alter Muscheln von lebenden. Denn ihre Schalenform weicht durchaus nicht wesentlich von der der Trochoiden ab, und häufig kann man die ganz entsprechenden Analoga finden, an welche sie sich reihen.

Im Sande der canarischen Inseln wurde eine *Scissurella Bertheloti* d'Orb. gefunden, aber nur 3/4 Millimeter hoch, und 1/2 breit! Vergrößert gleicht ihr Habitus allerdings einer Pleurotomaria ornata, aber von solcher unbedeutenden Größe! Es wird höchst wahrscheinlich die Brut irgend einer bekannten Muschel sein. Hier würde sich dann auch zeigen, daß bei fossilen ein Organ blieb, was bei lebenden nur vorüberging.

Schizostoma hat Bronn die Spaltschnecken des Uebergangsgebirges genannt.

Sch. delphinularis Tab. 34. Fig. 3. Schl. aus dem obern Uebergangsgebirge von Paffrath. Sie hat durchaus die Kennzeichen des Euomphalus, aber auf dem Rücken zwei Kanten, zwischen welchen die Anwachsstreifen sich flach einbiegen. Treten die Kanten näher zusammen und wird dadurch das Band schmaler, so nimmt auch der Schlitz an Tiefe zu, so *Helix carinata* Sw. Min. Conch. Tab. 16. Fig. 1. aus dem Kohlenkalk, ganz vom Habitus der Natica, aber mit diesem Bande. Da nun Naticaarten ohne Schlitz im ältern Gebirge eine so wichtige Rolle spielen, so weiß man nicht, soll man sie bei Natica lassen oder zur Schizostoma stellen.

Bellerophon nannte Montfort eine symmetrisch gewundene Schale,

mit einem Schlitz auf der Rückenlinie und mit einem dicken Callus auf der Bauchseite, welcher die Anwachsstreifen der innern Umgänge bedeckt. Die Schalen sind außerordentlich dick, wie die Küstenbewohnender Muscheln, daher kann es kein Cephalopode sein, aber ebensowenig ein pelagischer Heteropode, selbst wenn die Analogie des Rückenspaltes mit Pleurotomarien nicht so schlagende Verwandtschaft darböte. *Bellerophon costatus* Tab. 34. Fig. 4. Sw. Im Kohlenkalkstein eine Hauptleitmuschel, aus der viele Varietäten zu Species erhoben sind. De Koninck malt den Rückenspalt sehr tief ab, allein man sieht selten etwas anderes als die gedrängten Anwachsstreifen im Band. Der Nabel wird durch einen Lappen des Callus ganz bedeckt. Die Hälfte des letzten Umganges zeigt nichts vom Callus, und da treten dann die Anwachsstreifen stark hervor. Die große Aehnlichkeit der Bellerophonenspecies im Kohlenkalkstein untereinander fällt sehr auf. Bei Visé erreichen sie die Größe einer Faust, und dann ist ihre Schale mehrere Linien dick. Auch das Uebergangsgebirge hat seine Repräsentanten in allen Abtheilungen bis zu den Vaginatenkalken von Petersburg hinab. Darunter der B. macrostoma F. Römer Rhein. Ueb. Tab. 2. Fig. 6., aus der Grauwacke von Unkel, dessen Mündung sich wie bei einer Trompete erweitert. Porcellia nannte Léveillé ein Geschlecht, dessen Umgänge ein wenig unsymmetrisch werden.

Pleurotomaria Defrance, Trochoiden mit gespaltenem Mundsaum, die am schönsten im Jura sich vorfinden, aber auch der Kreide und den Vorjurassischen Formationen nicht fehlen. Ihr Formenreichthum ist so außerordentlich, daß ich nur das Allerwichtigste davon aufführen kann. Uebrigens wird die Größe des Spaltes, von der man sich nur äußerst selten überzeugen kann, in Zeichnungen häufig übertrieben. Die tiefste im Lias ist

Helicina polita Tab. 34. Fig. 5. Sw. Gehört den mittlern Schichten des Lias α an. Der den Nabel bedeckende Callus und die niedrige Spira stimmt gut mit Helicina, oder besser Rotella. Allein die glatte Schale hat ein ausgezeichnetes Band für einen Schlitz in der Rückenkante.

Helicina expansa Tab. 34. Fig. 6. Sw. Aus Lias δ hat feine Spiralstreifen, aber in der Rückenkante die gleiche Biegung der Anwachsstreifen. Goldfuß nennt sie Rotella. *Pleurotomaria radians* Münst. von St. Cassian gehört zu dem gleichen Typus, hat aber keinen Callus auf dem Nabel. Dagegen hat die merkwürdige *Rotella heliciformis* aus dem obern Uebergangsgebirge von Paffrath den Callus auf dem Nabel, aber es fehlt der Schlitz. So verketten sich die Formen durcheinander.

Trochus anglicus Sw. eine viel genannte Muschel des Lias, mit zierlichen Spiralstreifen, die mehr oder weniger zu Knoten sich erheben. In der Mitte des Rückens verläuft ein Band, wo die Anwachsringe einen tiefen Ausschnitt machen, daher ein Muster für Pleurotomaria. Ich würde *Pl. anglica* α aus den Arietenkalken des Lias α, und *Pl. anglica* δ (tuberculosa Ziet.) aus den Amaltheenthonen unterscheiden. Letztere findet man öfter mit außerordentlich schönen Zeichnungen, erstere dagegen bildet immer nur unförmliche Steinkerne. Ihre Basis kann 5″ breit werden. Im Numismalismergel haben sie gewöhnlich durch Verkiesung gelitten, der kleine Turbo heliciformis Tab. 33. Fig. 39. Ziet. bildet

wahrscheinlich die Spitze von solchen. *Pl. zonata* Goldf. Petr. Germ. Tab. 186. Fig. 2. aus den Jurensismergeln, glatte Kerne, auf denen man aber noch durch zwei Linien das Band des Schlitzes ausgedrückt sieht. Sie ist der *Pl. fasciata* Sw. sehr ähnlich, diese gehört aber dem mittlern braunen Jura an, und bildet bei uns viele Varietäten. *Pl. conoidea* Tab. 34. Fig. 8. Defr. aus dem mittlern bis obern braun. Jura von Moutiers (Calvados). Ein Muster von Kegelform, der Spalt war hier besonders tief, hinter der Naht stehen Knoten. Sie bildet viel Varietäten in Beziehung auf den Winkel und die Höhe der Windung. In Deutschland findet man ihre Normalform selten. *Pl. ornata* Tab. 34. Fig. 7. Defr., granulata Sw., im braunen Jura δ ein wichtiger und zahlreicher Typus. Die Spira stark niedergedrückt, der Nabel frei, und ein glattes Band für den Ausschnitt, aber den Ausschnitt selbst habe ich bei schwäbischen nie gesehen, wohl aber bei französischen, sehr tief mag derselbe wohl nicht sein. Die größten erreichen 2½" Querdurchmesser, gewöhnlich werden sie jedoch kaum halb so groß. Begleiter ist *Pl. punctata* Sw. Min. Conch. Tab. 193. Fig. 1., kreiselförmig aber übrigens ihr außerordentlich gleichend. Bei der etwas höher folgenden *Pl. decorata* Ziet. (subornata Goldf. Petr. Germ. 186. $_5$), besonders aus den Macrocephalusschichten herrschen die Spiralstreifen mehr vor. Im weißen Jura spielt die *Pl. suprajurensis* Röm. Ool. Geb. 10. $_{15}$ eine ziemliche Rolle. Der Rücken ist scharf zweikantig, in der obern Kante liegt der Ausschnitt. Sie bildet viele Varietäten, darunter erreicht eine ½' im Durchmesser. Sie alle haben feine Spiralstreifen, und sind kaum geknotet. *Trochus jurensis* Ziet. ein glatter kreiselförmiger Kern, den man oft im weißen Jura findet, läßt sich nicht fest bestimmen, weil die Kegel außerordentlichen Modificationen unterworfen sind. Bei Nattheim zeichnen sich besonders zwei unter den größern aus: die *Pl. Agassizii* Goldf. Petref. Germ. Tab. 186. Fig. 9., ein 2" hoher und 1⅔" breiter Kreisel mit vorherrschender Spiralstreifung, zwischen denen die Ausschnittstelle sich kaum hervorhebt, und *Pl. silicea* Tab. 34. Fig 9. mehr Turboartig, der Rücken zweikantig, auf beiden Seiten geknotet, sie wird über 1½" breit, der Ausschnitt liegt in der obern Kante, und ist schwer erkennbar.

Die Kreideformation hat viele Turbo- und Trochusartige Pleurotomarien, Goldfuß, d'Orbigny, Pictet bilden von denselben ab. *Pl. dimorpha* d'Orb. aus dem Gault von Escragnolle hat auf den Umgängen eine tiefe Rückenfurche, die der Schale und den Steinkernen ein ganz eigenthümliches Aussehen gibt. Ja Cirrus wird von d'Orbigny gradezu zur Pleurotomaria gestellt, allein gewiß ist das nicht bei allen, wie überhaupt das Kennzeichen sich in den nachjurassischen Formationen viel schwerer nachweisen läßt. Deshayes zeichnet sogar eine kreiselförmige *Pl. concava* Cuv. Par. Tab. 32. Fig. 1—3. aus dem Tertiärgebirge von Chaumont mit tiefem Ausschnitt, und Goldfuß eine Pleurotomaria Sismondai Petref. Germ. Tab. 188. Fig. 1. aus der jungen Tertiärformation von Bünde bei Osnabrück. Das ist sehr ungewöhnlich.

In der Vorjurassischen Zeit fehlt es auch nicht an hierhergehörigen Formen. Der kleinen Schnecken von St. Cassian nicht zu gedenken, die Münster und Klipstein so überreich mit Namen bedacht haben, zieht besonders noch die Menge im Kohlengebirge die Aufmerksamkeit auf sich.

Pl. insculpta de Koninck von Visé gleicht vollkommen einem Trochus, und Pl. conica Phill. einem kantigen Turbo mit markirten Linien, zwischen welchen der Schlitz liegt.

Murchisonia hat Archiac die Turitellenartig gewundenen genannt, zwei Linien auf dem Rücken der Umgänge deuten in der Regel die Lage des Ausschnittes an. Sie scheinen übrigens am Grunde bereits Anfänge eines deutlichen Kanals zu haben, wodurch sie sich den Cerithien auffallend nähern. *Murch. bilineata* Tab. 34. Fig. 11. Goldf. glatt mit zwei Linien auf dem Rücken und Murch. coronata Goldf. Petref. Germ. 172. ₃ mit zwei noch stärkern Linien und Knoten über der Naht bilden zwei ausgezeichnete Leitmuscheln im obern Uebergangsdolomit von Paffrath bei Bensberg, wo sie in zahlloser Menge, aber auch in unentzifferbaren Spielarten vorkommen. Andere gehen auch in den Kohlenkalk hinauf.

Diatremaria hat d'Orbigny eine Muschel genannt, welche statt des Spaltes ein längliches Loch haben soll, indem der Spalt im Alter vorn verwächst, sie wird in Frankreich im Lias und braunen Jura angeführt, und soll ein niedriges Gewinde haben. Mir ist nur ein einziges Exemplar bei Nattheim vorgekommen, was Goldfuß Petref. Germ. 195. ₆ als *Monodonta ornata* Tab. 34. Fig. 10. abgebildet hat, da auf der Spindel ein stumpfer Zahn steht. Goldfuß zeichnet den Spalt zwar nicht, er ist aber bei meinem Exemplar sehr deutlich. Das würde allerdings auffallend an Haliotiden erinnern, die d'Orbigny gradezu hierher stellt.

Sechste Familie.

Plicaceen, mit Falten auf der Spindel, aber am Grunde noch keinen Kanal.

Tornatella Lmk. Kleine Schnecken mit Spiralstreifen, schmaler Mündung, letzter Umgang groß, keine Spur eines Callus, eine markirte Spindelfalte. *T. sulcata* Tab. 32. Fig. 59. Lmk. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens kann als Muster dienen, sehr ähnliche finden sich in der Subappeninenformation. Diese kleinen Schnecken gehen auch in das ältere Gebirge, besonders in den Jura hinab. *Torn. Parkinsoni* Tab. 32. Fig. 60. aus dem braunen Jura ε mit Amm. Parkinsoni hat eine Falte, Streifen und Form der Tertiären. *T. personati* Tab. 32. Fig. 61. aus dem braunen Jura β mit Pecten personatus hat eine etwas kürzere Spira. Ich weiß nicht, mit welcher von beiden die Torn. pulla Koch (Sedgvici Phill.) stimmen mag. *Torn. opalini* Tab. 32. Fig. 57. aus dem untersten braunen Jura ist so klein, daß ich daran die Spiralstreifen nicht erkenne. *Torn. fragilis* Tab. 32. Fig. 62. Dunk. aus den Sandsteinen des Lias α kommt bei Göppingen mit Amm. angulatus in Steinkernen, und bei Bempflingen wie am Sperlingsberge bei Halberstadt mit gestreifter Schale vor. In den Diceratenkalken des weißen Jura ε von Kehlheim liegt eine 3″ lange und über 1″ breite glattschalige Muschel, mit einer Spindelfalte, und Tornatellenartigem Habitus, man könnte sie *T. diceratina* nennen.

Pedipes nannte Adanson ein Geschlecht kleiner Muscheln mit drei Spindelfalten, dickem äußern Mundsaum, und Spiralstreifen, wie bei

Tornatella. Am Grunde haben sie einen Kanal. Das Gewinde sehr kurz, der letzte Umgang bauchig wie bei Cassis. Lamarck stellte sie zur Auricula, andere machten Ringinella, Ringicula etc. daraus. *P. ringens* Lmk. häufig im Pariser Becken. Eine höchst ähnliche, Deshayes sagt die gleiche, lebt noch im Golf von Tarent. Sie hat ein längeres Gewinde als *P. punctilabris* Tab. 34. Fig. 12. aus dem mittlern Tertiärgebirge bei Turin.

Avellana cassis Tab. 34. Fig. 13. aus dem Gault von der Perte du Rhone, wo sie zu Tausenden in der Größe einer Haselnuß vorkommt, sie hat ein cassisartiges Aussehen, daher nannte sie A. Brongniart Cassis avellana, und d'Orbigny hat den Namen umgedreht, denn Cassis müßte einen Kanal am Grunde haben. Sie hat drei Spindelfalten, die dritte hintere ist übrigens am schwersten zu finden. Ihrem Typus nach stimmen sie ganz mit Pedipes.

Pyramidella Lmk. Thurmförmig, glattschalig wie Melania terebellata, aber ohne Nabel und mit zwei bis drei Spindelfalten. Pyr. terebellata im ganzen Tertiärgebirge verbreitet, nur klein.

Volvaria Lmk. ein ausgestorbenes Geschlecht, cylindrisch, die Spira ganz bedeckt, vorn mehrere Spindelfalten, lange schmale Mündung. *Volv. bulloides* Tab. 34. Fig. 14. von der Form einer Bulla, aber Spiralstreifen wie bei Tornatella. Pariser Becken. Volv. laevis Sw. lang eiförmig, etwas größer, glatte Schale, kommt zu Tausenden in den Thonen der jüngern Kreideformation von Gosau vor. Sie führt uns zur

Actaeonella d'Orb. ein fossiles Geschlecht, was sehr ausgezeichnet in der Gosau sich findet. D'Orbigny bildet auch mehrere aus der provençalischen Kreideformation ab. Das Gewinde tritt hervor, die Mündung ist aber sehr schmal, auf der Spindel meist drei Falten. Die dicke Schale glatt. Sowerby stellte sie zur Tornatella. *Act. gigantea* Sw. Geol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 9. Das Gewinde tritt nicht stark hervor, nähert sich der Eiform, und erreicht die Größe eines Gänseeies, in der Gosau und Abtenau sehr gemein. Bei andern tritt das Gewinde stärker hervor, wie bei der viel größer werdenden Act. conica Goldf. Ja man gelangt durch allmählige Uebergänge selbst zu den Nerineen.

B. Zoophaga, mit Ausschnitt oder Kanal vorn am Grunde. Sie finden sich hauptsächlich seit der obern Kreidebildung.

Siebente Familie.

Cerithacea. Sie haben ein langes thurmförmiges Gewinde, an der Spitze, wie bei Turritellen, mit vielen Scheidewänden. Vorn an der Basis ein kurzer Kanal, welcher den äußern Mundsaum vom innern trennt.

Cerithium Adans. Wenn die Mündung fehlt, so gleichen sie den Turritellen, allein das Gewinde hat fast niemals einfache Spiralstreifen, sondern Perlen, Knoten und Wülste. Die Spindel ist entweder glatt oder faltig, aber die Falten reichen nie bis zum Rande des Callus auf

der Spindelseite hinaus. Es findet ein außerordentlicher Speciesreichthum Statt, dem wohl an 500 Namen gegeben sein mögen. Die Masse davon gehört hauptsächlich dem Tertiärgebirge an. Deshayes führt im Pariser Becken allein 137 Species auf. An der Spitze dieser steht

Cerithium giganteum Lmk. im Grobkalke von Paris und im Thon von London. Wird gegen 2′ lang und ein Drittheil so breit. Stumpfe Knoten erheben sich vor der Naht, sonst hat die Schale feine Spiralstreifen, allein sie ist häufig so stark angefressen und an der Oberfläche gelöchert, daß die Zeichnung ganz verschwand. Auf der Spindel zwei starke Falten, ihnen entsprechen auf dem rechten Mundsaume innen zwei andere, welche man besser mit dem Gefühl als mit dem Auge wahrnimmt. Deshayes zählt 40 Umgänge, das Thier selbst hat aber nach den Steinkernen von Vaugirard kaum mehr als 10, so weit reichen die Kammern hinauf. Daher wurde auch schon bei Lebzeiten des Thieres die Spitze des Gewindes auf einer Seite glänzend glatt und weggerieben. Die Schalen haben innen noch sehr starken Glanz, Lamarck wurde deßhalb durch ein vorzügliches Exemplar irregeleitet, was der Verkäufer wahrscheinlich in Seewasser getaucht hatte, um ihm den Geruch zu geben, und im Meere bei Neuholland gefunden zu haben vorgab. Denn das Thier ist schon im jüngern Tertiärgebirge ausgestorben, und überflügelt alle lebenden wenigstens um das Dreifache an Größe. *C. cornucopiae* Sw. aus dem Londonthon, hat Längswülste, wird auch groß, und hat zwei Spindelfalten. Auch das glatte C. spiratum Lmk. von Paris und C. Charpentieri Bast. von Bordeaux haben zwei Spindelfalten.

Cer. margaritaceum (granulatum Schloth.) von Alzey bei Mainz, mit einer Spindelfalte, die fast bis zum Lippensaum hinausgeht. Eine zweite Falte läuft ihr gegenüber vorn vom äußern Saume aus. Vier Spiralreihen zierlicher Perlen auf den Umgängen des Gewindes, die zweite von oben ist klein, zeigt sich aber auch öfter auf der Innenseite geknotet. Bei margaritaceum von Ronca fehlt die kleine Reihe, es blieben nur drei große. *C. plicatum* Lmk. (costellatum Schl.) von Alzey, ohne Spindelfalte, die vier Perlenreihen gleich groß, gruppiren sich zu Längswülsten. Fünf Perlenreihen werden außerdem bedeckt, und diese treten in zierlichen Knötchen auf der Innenseite hervor. *C. lignitarum* Eichwald hat auch vier solcher Perlenreihen, allein einzelne werden dick, und dann zeigen sich auf der Innenseite an der Stelle der Wülste mehrere rohe Knoten. Auch findet sich eine Spindelfalte. Im Tegel bei Wien, des Triebitz-Tunnel (Sachsen). *B. cinctum* Tab. 34. Fig. 15. Brug. (tricinctum Bronn., incrustatum Schloth.) findet sich zu Millionen im Mainzer Becken, und zwar häufig noch in einem äußerst frischen Zustande. Die vier Perlen werden sehr undeutlich, weil viele feine Spiralstreifen darüber hingehen, dagegen finden wir auf der Innenseite 5—7 Spiralreihen Knötchen, wie bei plicatum, was große Verwandtschaft bekundigt. Ja manche Spielarten davon werden ganz glatt (C. laevissimum Goldf. Petr. Germ. 175. 5), trotzdem bleiben die innern Knötchen gleich scharf, so daß diese innere Zeichnung wichtiger wird als die äußere. Cinctum scheint das Brackwasser an den Seeküsten geliebt zu haben, denn es kommt öfter mit Süßwassermuscheln zusammen vor. Daher machte Brongniart ein besonderes Geschlecht *Potamides* daraus. *C. diaboli* Brongn. aus

den schwarzen tertiären Kalken der Diablerets in Wallis hat zwei Perlenreihen, die durch eine schwache Rippe verbunden sind. Bei *C. Maraschini* Brongn. von Ronca schmelzen die Perlen zu hohen Wülsten zusammen, die sich in fünf Längsreihen längs der Spira hinabziehen. Im Pariser Becken zeichnet unter andern sich *C. cristatum* Lmk. durch seinen sägeförmig erhobenen Rücken aus, die Säge tritt bei C. serratum Brug. nach oben der Naht näher, bei mutabile wird sie knotiger. Diese Sippe der Serraten bildet eine außerordentliche Mannigfaltigkeit, sie liegen gewöhnlich schon oben im Grobkalke, zusammen mit *C. lapidum* Tab. 34. Fig. 16. Lmk. Dieses gehört zwar auch noch zu den Serraten, doch werden manche ganz glatt, ihr Kanal ist kurz, und die Umgänge winden sich fast horizontal hinauf. Bei manchen findet man in der Jugend zwei markirte Spindelfalten, die aber bald gänzlich verschwinden. Auch links gewundene kommen vor. Bekannt ist *C. inversum* Lmk. mit drei Knotenreihen aus dem Pariser Becken. Tab. 34. Fig. 17. ist ein höchst ähnliches von Osterweddingen bei Magdeburg abgebildet, es hat zwar nur zwei Knotenreihen, allein die obere ist breiter, und zeigt zuweilen Andeutungen einer Trennung. Es ist jedenfalls die deutsche Ersatzform. *Triforis plicatus* Desh. Env. Par. pag. 431 von kaum 3''' Länge aus dem obern Grobkalk von Valmoudois, links gewunden. Die Mündung rund geschlossen, vom runden Kanale ganz getrennt, außerdem blieb noch ein drittes Loch in der Mitte des letzten Umgangs offen.

Die Kreideformation hat, wenn man die Gosauschichten ausnimmt, nicht viel ausgezeichnete Cerithien, auch werden hier schon manche mit Nerineen verwechselt. Nur von den kleinen Jurassischen will ich noch reden. *Turritella muricata* Tab. 34. Fig. 18 u. 19. Sw. Obgleich sie am Grunde keinen ausgezeichneten Kanal hat, so hat sie doch vier Perlenreihen, wie C. plicatum. Am größten ist die Varietät von Launoy Fig. 18, woselbst sie im Terrain à Chailles verkieselt vorkommt. Am kleinsten die Berliner Varietät Fig. 19, aus den dortigen Jurageschieben. Zwischen beiden steht die schwäbische Varietät des braunen Jura δ. Zuweilen verschmelzen hier die Perlen zu glatten Wülsten, diese nennt Goldfuß Petr. Germ. 173. 15. *C. flexuosum*. *C. echinatum* Tab. 34. Fig. 20. v. Buch aus dem braunen Jura δ. Die 3 Knotenreihen werden zu stumpfen Stacheln, aber die mittlere wird oft bis zum Verschwinden klein. Obgleich die Schale auf dem Rücken sich gar nicht rundet, so gleichen die Kerne doch runden Korkziehern. *C. tuberculatum* Tab. 34. Fig. 21. Voltz Belemniten, armatum Goldf. Petr. Germ. 173. $_7$ aus der Torulosusschicht des braunen Jura α, häufig mit echinatum verwechselt, allein sie hat nur zwei Knotenreihen. Freilich gibt es dann auch Varietäten, woran sich die dritte Zwischenreihe durch einen Strich einstellt, als wollten beide Species sich durch Uebergänge einander die Hand reichen.

Nerinea Defrance ein für Jura und Kreide ausgezeichnetes Geschlecht, das sich durch den Reichthum seiner Falten auszeichnet. Diese Falten werden wie bei Cerithium am Ende schwächer, finden sich aber nicht blos auf der Spindel (innere), sondern auch auf der Innenseite des Rückens (äußere). Da die Muscheln häufig als Steinkerne erscheinen, so sind sie durch die Falten leicht erkennbar. Das Gewinde häufig sehr lang, und bei manchen kann man einen deutlichen Kanal wahrnehmen. Manche

sind genabelt, die meisten ungenabelt. Die Schale glatt oder knotig. Voltz und Bronn (Jahrbuch 1836. pag. 538) haben eine vortreffliche Abhandlung über sie geliefert. *N. depressa* Tab. 34. Fig. 25. Voltz mit einer ausgezeichneten Spindelfalte. Ein großer Nabel, die glatte Schale windet sich wie eine lange Kreiselschnecke hinauf. Sie ist im obern weißen Jura außerordentlich verbreitet, bildet aber auch viele Varietäten. Die Steinkerne aus dem Portlandkalke von Solothurn haben den größten Winkel. Schön sind die verkieselten von Nattheim, zuweilen 5" lang und 5/4" breit. Man kann hier das Verschwinden der Falte am Ende recht deutlich beobachten. Einen Kanal scheinen sie nicht gehabt zu haben. *N. uniplicata* Tab. 34. Fig. 22. von Nattheim. Hat ebenfalls nur eine ausgezeichnete Spindelfalte, allein die Umgänge steigen unter der Naht stark treppenförmig empor, und der Nabel fehlt gänzlich. Am Grunde sieht man einen deutlichen Kanal. *N. punctata* Voltz ist ebenfalls treppenförmig, hat aber zwei Spindelfalten und eine äußere, drei punktirte Spirallinien. Nattheim; elegans Voltz Jahrb. 1836. Tab. 6. Fig. 558. und subscalaris Goldf. Petref. Germ. 175. 12 sind wohl die gleichen. *N. suprajurensis* Tab. 34. Fig. 23. Im obern weißen Jura, zwei Spindelfalten und eine äußere. Kommt meist in Steinkernen vor, die freilich in Beziehung auf Größe in den einzelnen Formationen sehr von einander abweichen. Außerordentlich zahlreich erscheinen die Kerne im Portland von Solothurn. In den weißen kreideartigen Disceratenkalken von Pruntrut ist die Schale auf dem Rücken etwas sattelförmig eingedrückt, und hat Spiralstreifen. Daher wird auch N. Visurgis Römer nicht wesentlich abweichen. Bei Nattheim (Fig. 24.) findet sich eine verkieselte mit ausgezeichnetem Kanal, ich zähle sie ebenfalls hierhin, obgleich man auf der rohen Kieselfläche keine Streifung bemerkt. *N. tornata* Tab. 34. Fig. 36. von Nattheim hat ebenfalls 2 + 1 Falte, allein die Naht fällt senkrecht ab, und die Windungen steigen langsam an. Die Schale scheint glatt zu sein. *N. Bruntrutana* Tab. 34. Fig. 28 u. 29. Voltz (Podolica) im weißen Jura ε sehr verbreitet. Drei Spindelfalten und eine äußere Hauptfalte, doch stellt sich darunter noch eine zweite kleinere ein, die aber am Ende der Mündung immer fehlt, jedoch weiter innen bei den meisten da zu sein scheint. Die Schale glatt, wie bei depressa. Winkel und Größe bei den einzelnen sehr verschieden, auch sind manche stark genabelt, andere nicht. Doch scheint bei ausgewachsenen der Nabel sich regelmäßig zu schließen, so ist es wenigstens bei unserem Exemplare von Kehlheim, das oben ganz geschlossen ist, und unten angeschliffen eine weite hohle Axe zeigt. Grade solche Anschliffe lehren die Falten am besten kennen, wie Fig. 29. aus dem Delsberger Thale, wo im vorletzten Umgange noch eine zweite äußere Falte erscheint, welche im letzten fehlt. Alles Hohle füllt sich mit Schlamm und alle Schalensubstanz ist Kalkspath. Daher halte ich auch die N. Mandelslohi von Sirchingen trotz ihres weiten Nabels nicht für wesentlich verschieden.

Bei Nattheim kommt eine ganze Reihe zierlicher Formen vor, z. B. *N. teres* Tab. 34. Fig. 35. Goldf. Petr. Germ. 176. 2 lange Cylinder mit drei Spindelfalten, Goldfuß gibt auch noch zwei äußere Falten an. Nattheim. *N. turritella* Goldf. l. c. 176. 3 Cylinder von Federkieldicke,

haben keine markirte Falte, auf dem Rücken der Windungen zwei Linien. Bei ganz jungen sind diese fein punktirt (Fig. 34.), Goldfuß hat diese punktirte zur N. Römeri gestellt. Es ist sehr schwer, sich zu entscheiden. Im Flözgebirge pag. 487. habe ich sie mit flexuosa aus der Gosau verglichen, diese hat aber eine starke äußere Falte und mehrere Spindelfalten. *N. subcochlearis* Tab. 34. Fig. 33. Goldf. l. c. Tab. 175. Fig. 14. Die Windungen steigen über der Naht kantig empor, in der Mitte auf dem Rücken erhebt sich eine markirte Kante, die der Nahtkante ähnlich sieht. Die Gewinde werden bis 3''' dick. *N. constricta* Tab. 34. Fig. 32. Röm. (Gosae). Sie bilden lange Cylinder, die Naht erhebt sich kantig, in der Mitte ist der Umgang stark eingeschnürt. Eine äußere flache Falte. Bei Kehlheim finden sie sich 7/4" dick, im Portlandkalke Steinkerne.

N. nodosa Voltz. Mit drei Spindelfalten und einer äußern. Die Schale schwillt an den Nähten etwas knotig an. Sie werden meist nicht sehr lang, und wachsen schnell in die Dicke. Häufig findet man sie im obern weißen Jura des Birsthales, und zwar ganze Exemplare, die bei 2¼" Länge schon reichlich 1" Breite haben. Viel schlanker sind dagegen die Varietäten von Launoy, Kehlheim ꝛc.

Auch der braune Jura hat Nerineen, es scheinen die ältesten zu sein: so führt Phillips aus dem Unteroolith eine N. cingenda an, sie sind cylindrisch, haben zwei Spindelfalten und eine starke äußere, ähneln insofern schon der suprajurensis. Andere sind außerordentlich faltenreich, wie Tab. 34. Fig. 27. aus dem Greatoolith von Poir. Es ist ein Steinkern, der außen drei ausgezeichnete Falteneindrücke zeigt, und insofern wohl mit N. triplicata Voltz übereinstimmt. Auch die Spindel soll drei Falten haben. D'Orbigny Pal. franc. terr. jur. Tab. 251 u. 252. hat viel Species aus diesen Formen des mittlern braunen Jura gemacht.

Auch die Kreideformation hat ihre ausgezeichneten Repräsentanten. D'Orbigny führt sie aus dem Neocomien auf. *N. longissima* Tab. 34. Fig. 26. Reuss aus dem untern Quader gleicht einem langen Encrinitenstiele, vorn hat sie eine äußere und eine Spindelfalte, im Jugendzustande waren zwei äußere Falten da, die Umgänge winden sich schief hinauf, und haben drei Punktreihen. In den jungen Kreideschichten der Gosau findet sich die glattschalige nobilis und die knotige bicincta in ungeheuren Mengen. Im Hippuritenkalke des Untersberges bei Reichenhall kommen Nerineenartige Cylinder vor von fast 4" Querdurchmesser, die also eine ungeheure Größe erreicht haben müssen.

Achte Familie.

Flügelschnecken. *Alata* (Strombiten). Der äußere Mundsaum der Schale breitet sich, sobald das Thier reif ist, aus. Bei fossilen ist jedoch diese Ausbreitung meist verbrochen. Das erschwert die Bestimmung außerordentlich. Außerhalb des langen Kanales findet sich noch eine Ausbuchtung, wo das Thier seinen Kopf hinein legt. Die ersten deutlichen Anfänge kommen im obersten Lias vor, die lebenden lieben hauptsächlich warme Meere.

Strombus Lmk. Hat ein kurzes Gewinde mit einer ganzrandigen weit ausgebreiteten Außenlippe. *St. gigas* auf den Koralleninseln der

Antillen wird Fußlang und breit. So groß werden die fossilen nie. Die größten Steinkerne des *St. giganteus* vom Kressenberge bei Traunstein werden 4" lang, ihr Flügel ist aber stets abgebrochen, sie gleichen daher einem Conus, wofür sie Graf Münster gehalten. Der in so großer Zahl bei Ronca vorkommende *St. Fortisii*, subalpinische Formation, hat Flügel wie der ost- und westindische Kampfhahn, ist aber glattschalig. Im Grünsande der Provence kommen mit der Exogyra Columba Steinkerne vor (St. inornatus d'Orb.), deren typische Form an den giganteus des Kressenberges erinnert. Das würde dann der älteste sein.

Pterocëra Lmk. hat am Lippensaume gefingerte Fortsätze. Dazu gehört die Teufelsklaue (P. chiragra) mit sechs Fortsätzen, von den Bandainseln. Der Ausschnitt für den Kopf ist noch sehr deutlich vom Kanale getrennt. Vom letzteren Kennzeichen kann man sich bei fossilen Muscheln zwar selten überzeugen, dennoch zählt man viele aus Kreide und Jura dahin. In der Gosau kommt eine entschiedene mit sieben Zacken und Kopfausschnitt vor. *P. Pelagi* Brongn. erreicht in dem Neocomien bei Bellegarde (Ain) ohne die sechs Zacken über 4" Länge. Kleiner bleibt *P. Oceani* Brongn., Strombites denticulatus Schl. Nachträge Tab. 32. Fig. 9, Hauptleitmuschel für die Portlandkalke. Die Mittelrippe tritt am stärksten hervor, und wenn man den Kanal mitzählt, so hat sie sieben Zacken. *Rostellaria pespelicani* Lmk. (Chenopus) lebend im Mittelmeer und fossil in der Subappeninenformation. Hat ein langes Gewinde und mit dem Kanal vier Zacken, der hintere schlägt sich am Gewinde hinauf. Mit diesem Typus stimmen Pelagi und Oceani besser.

Rostellaria mit mehr- bis einzackigem Lippensaume finden sich klein und von mittlerer Größe ausgezeichnet bis in die Kreide- und Juraformation hinab. Ihr Gewinde ist lang, und der Ausschnitt für den Kopf liegt dicht neben dem Kanal. *R. columbaria* Lmk. von Grignon, mit glänzend glatter Schale, der Lippensaum wendet sich in einer schmalen Zunge nach hinten, und längs der Spira läuft bei ausgewachsenen ein Callus mit schmaler Rinne hinab. Bei der seltenern *R. macroptera* Lmk. heftet sich der Flügel längs der Rinne hinab, und hat einen schönen eiförmigen Rand. *R. fissurella* Tab. 34. Fig. 30. Lmk. von Grignon, eine Hauptleitmuschel für den Grobkalk, hat Längswülste und eine Rinne längs der ganzen Spira, die eine Hälfte davon bildet die Fortsetzung des Callus vom innern Mundsaume, die andere Hälfte zeigt Anwachsstreifen, weil sie zum äußern Rande gehört. Typen solcher Art leben durchaus nicht mehr. In der Kreideformation haben die meisten Rostellarien Längswülste auf dem Gewinde: so der schon von Schlotheim beschriebene *Strombites papilionatus* Goldf. 170. 8 aus dem Grünsande von Achen. Einen Flügel hat der Lippensaum, über dessen Umrisse man sich jedoch leicht täuscht. Nach Goldfuß scheint er ausgebreitet, ähnlich wie bei Columbaria. Auch in der Lemberger Kreide kommen solche mit großem glattem Flügel vor (megaloptera Reuss). *R. calcarata* Tab. 34. Fig. 50. Sw. (vespertilio Goldf.) hat dagegen außer dem Kanale noch einen weit hinausgestreckten zweizackigen Lippensaum. Daher wurde sie auch wohl zum Chenopus gestellt. Sie ist in den obern Kreidegebilden sehr verbreitet, wenn man von kleinen Varietätenunterschieden absieht.

Im Jura häufen sich die Schwierigkeiten noch mehr. Fangen wir

unten an, so nennt Goldfuß 169. 6 die älteste *R. gracilis* Tab. 34. Fig. 48. Ich kenne nur Steinkerne aus den Jurensismergeln von Aalen mit zwei starken Rippen. Der Lippensaum soll zwei dünne lange Zacken haben, wie die Rippen andeuten. Unmittelbar darüber in der Torulosusschicht des braunen Jura α liegt die *R. subpunctata* Tab. 34. Fig. 52 u. 53. Goldf. 169. 7. Ihr Gewinde hat bald einen größern, bald einen kleinern Winkel, und ist mit einer erhabenen Knotenreihe besetzt. Dieser Knotenreihe entspricht am Lippensaume ein langer Haken. Davor findet sich auf dem letzten Umgange eine ungeknotete Kante, der am Lippensaume ein kürzerer Haken entspricht, welchen ich noch nicht in seinem ganzen Verlaufe kenne. Hakenförmig ist endlich auch der Kanal. R. semicarinata aus den Ornatenthonen ist eine Purpurschnecke. Dagegen könnte *R. bicarinata* Tab. 34. Fig. 37 u. 38. Goldf. 170. 1 (bispinosa Phill.) aus dem weißen Jura α, eine verkieste Hauptleitmuschel, hierhin gehören, denn die Kieskerne haben auf dem letzten Umgange zwei markirte Rippen, die einen verlängerten Rippensaum andeuten. Eine Abänderung davon (Fig. 38.) hat auf dem letzten Umgange einen unförmlichen Knoten, und dann sind die beiden Kanten nicht so gut ausgeprägt. Es ist doch wohl nur eine Varietät nodosa. Uebrigens ist es schwer, immer das richtige Geschlecht zu treffen. So kommt im Wellendolomite des Muschelkalkes ein *Trochus Albertinus* Tab. 34. Fig. 39. vor, aus dem man wohl auch eine Pleurotomaria gemacht hat, er hat zum wenigsten die zwei markirten Kanten der bicarinata, und auch der Lippensaum scheint sich stark auszudehnen. *Pterodonta* aus der Kreide hat innen auf dem Rücken des Umganges einen zahnartigen Wulst, der auf den Steinkernen sich als Grube zu erkennen gibt.

Neunte Familie.

Purpurschnecken. *Purpurifera*. Die Schalen haben einen langen Kanal, in welchem die Athemröhre liegt. Sie ist häufig mit Wülsten und Stacheln bedeckt, womit sich die Schalen gegen die Wellen des Meeres schützen. Ein hornartiger Deckel fehlt selten. Das Thier hat einen vorstreckbaren Rüssel, in welchem eine kleine stachelige Zunge und das Rudiment zweier seitlicher Kiefer steckt. Damit bohren sie runde Löcher in die Schale der Muscheln, welche sie aussaugen wollen (Tab. 34. Fig. 57.). In Masse treten sie zuerst in der Tertiärformation auf, wo man so häufig angebohrte Schalen findet. Auch die Kreideformation hat noch, im Jura werden sie jedoch sparsam und unsicher. Sie sondern einen rothen Saft ab, woraus die Alten die Purpurfarbe bereiteten. Daher der Name. Wegen ihres ungeheuren Formenreichthums hat man sie in Unterabtheilungen gebracht.

a) Fusiden, ungestachelt, mit einem langen Kanal, wenn daher das Gewinde lang ist, so gleichen sie einer Spindel.

Fusus, die Spindelschnecke, gleicht einer Spindel. Die Schale glatt oder mit Längswülsten. *F. longirostris* Tab. 34. Fig. 40. Desh. aus der Subappeninenformation mit gestreiften Warzen bildet eine Musterform. Sie wird 5'' lang, und bildet außerordentlich viel Varietäten.

F. longaevus Lmk. aus dem Pariser Becken mit unendlichen Modificationen. Die Umgänge setzen treppenförmig über der Naht ab, sind anfangs etwas wulstig gezeichnet, werden aber zuletzt glatt mit schwachen Spiralstreifen. Auch ein glatter links gewundener Fusus contrarius Sw. kommt im Crag von England vor, dem lebenden sinistrorsus gleich. Fususspecies ganz von normaler Form finden wir noch in der Kreideformation, so steht z. B. Fus. Renauxianus d'Orb. aus der chloritischen Kreide von Uchaux (Vaucluse) dem longirostris ganz nahe. Im Jura sind sie schon zweifelhaft, ich kenne nur einen *F. minutus* Tab. 34. Fig. 49. Röm. Ool. Geb. 11. 31 aus der Torulosusschicht des braunen Jura α von Gammelshausen. Die Umgänge haben Knoten, und der letzte Umgang vor den Knoten noch einen Kiel. Der Kanal nur mäßig lang. *F. Hehlii* Zieten Verst. Württ. 36. 2 aus der Oberregion des Hauptmuschelkalkes wird 3/4' lang, kommt aber nur als Steinkern vor mit glatt gerundeten Umgängen. Oefter hat es den Anschein, als wenn ein, obgleich wohl nicht langer, Kanal vorhanden sei. Doch bleibt die Sache, wie bei allen ältern, sehr im Zweifel.

Pleurotoma ganz von der Form des Fusus, allein der äußere Mundsaum hat in der Nähe der Naht einen tiefen parabolischen Ausschnitt, entsprechend einem gleichen Schlitz im Mantel. Sie lebt in warmen Meeren, und kommt in zahlloser Menge im Tertiärgebirge vor. An *P. interrupta* Tab. 34. Fig. 41. aus der Subappeninenformation sieht man den Ausschnitt verzeichnet. Fehlt der Lippensaum, so erkennt man den Ausschnitt noch deutlich an den Anwachsstreifen. Zu Millionen kommt z. B. die *P. oblonga* in den Thonen von Asti vor, sie hat ganz die Warzen des Fusus longirostris, aber vor der Naht einen tiefen Ausschnitt. Nicht minder häufig die *P. rotata*, woran der Ausschnitt mit einer Perlknotenreihe zusammenfällt. Bei der großen P. tuberculosa aus dem Tegel von Korytnica bei Krakau liegt der breite Ausschnitt vor einer Stachelreihe. Uebrigens gehen sie einerseits zu den Cerithien, andererseits zum Conus heran. Sie bieten eine erfreuliche Analogie für die jurassische Pleurotomaria.

Pyrula Lmk. nimmt eine kurze Spira an, wodurch bei dem langbleibenden Kanale die Form birnförmig wird, doch ist die Gränze schwer zu stecken. *Pyr. reticulata* Lmk. aus der Molasse von St. Gallen, Oberschwaben und der Subappeninenformation, von der Form einer Feige, da die Spira kaum hervortritt. Feine Gitterstreifen. Sie steht der lebenden ostindischen P. ficus außerordentlich nahe. *Pyr. rusticula* Basterot aus dem Tegel und der Molasse von Oberschwaben hat zwei Knotenreihen, und auf dem langen Kanale eine Falte. Sie soll dem Linné'schen Murex spirillus von Tranquebar sehr gleichen. Schon in der Kreideformation von Kießlingswalde in der Grafschaft Glatz kommt eine sehr nahe stehende vor. *Pyr. laevigata* Lmk. (Murex bulbus Chemn.) aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, glatt wie eine Zwiebel, der sie in der Form gleicht. Sie macht zum mitvorkommenden *Fusus bulbiformis* Lmk. unmittelbare Uebergänge. So zahlreich man sie fossil findet, so kennt man diese wichtigen Leitmuscheln des ältern Tertiärgebirges doch nicht lebend.

Mit Spindelfalten kommen mehrere vor: *Fasciolaria* hat ganz

die Form des Fusus, nur eine oder mehrere schiefe Falten auf der Spindel. Lebend und fossil. *Turbinella* hat meist einen kürzern Kanal, und die Falten stehen mehr quer gegen die Spindelaxe. Bei *Columbella* ist die schmale Mündung an der äußern Lippe durch knotige Hervorragungen auf der Innenseite verengt. Am meisten zeichnet sich unter allen spindelfaltigen die *Cancellaria* aus, sie hat einen ganz kurzen Kanal, rauhe Wülste auf der Schale und zwei sehr hervorstehende Spindelfalten. Canc. umbilicata, cancellata etc. bilden ausgezeichnete Typen der jüngern Tertiärformation, die wegen der Dicke ihrer Schale sich auch vortrefflich erhalten haben. *Canc. varicosa* Tab. 34. Fig. 57. ist zwar schlanker als die genannten, hat aber die zwei Spindelfalten noch ausgezeichnet. Auf unserer Figur sieht man das Loch, wo das Thier von einem Zoophagen angebohrt und gefressen worden ist.

b) Muriciden. Sie haben oft noch einen sehr langen Kanal, und der Außenrand ist gewöhnlich von einem Umschlage oder Stacheln umgeben, die auf den Windungen als zackige Binden (varices) stehen bleiben. *Murex*, die Wülste bilden Längsreihen auf den Umgängen. *M. brandaris* Linné mit einem langen Kanale und kurzem Gewinde, wodurch eine Keulenform entsteht. Auf dem Rücken zwei Stachelreihen, bei der lebenden auf dem Rücken des Kanales eine, bei den fossilen der Subappeninenformation dagegen zwei Stachelreihen. Das sind kleine Abweichungen, die sich zwischen fossilen und lebenden Formen öfters beobachten lassen. M. tribulus, der Spinnenkopf, und tenuispina, der doppelte Spinnenkopf mit langen Stacheln schließen sich an. M. brandaris soll den Alten vorzüglich den Purpur geliefert haben, im Meerbusen von Tarent, wo sie üppig wuchert, findet man ganze Berge von Schalen, welche die Alten aufgehäuft haben sollen. *M. trunculus* mit kurzem schiefem Kanal. An sie schließen sich eine ganze Reihe kleiner fossiler Formen an, deren Binden nicht mit Zacken besetzt sind, und die man doch zum Geschlecht Murex stellt. Bei *M. fistulosus* Tab. 34. Fig. 44. aus dem Tegel von Baden ist nicht blos die Mündung vom Kanale getrennt, sondern auch sämmtliche vier Reihen Stacheln bleiben durchbohrt. Sie kommen lebend und fossil bis zum Grobkalke vor. Die Bildung wirft ein Licht auf Triforis pag. 428. *Tritonium* hat auf jedem Umgange nur einen Wulst, die Wülste der Umgänge wechseln daher mit einander ab. Das gemeine ostindische Tritonshorn, Tr. variegatum, wird 1½' lang und ½' breit, dient als Trompete, so groß werden die fossilen bei weitem nicht, diese sehen dagegen nur verkümmert aus. *Ranella* hat zwei einander gegenüber stehende Reihen von Wülsten. Einige darunter gleichen ganz den Tritonen. Dagegen weicht *R. marginata* (laevigata Lmk.) mit kurzem Kanal und kurzem Gewinde wesentlich ab. Findet sich häufig in der Subappeninenformation.

Jurassische Muriciden gibt es mehrere. Der bekannteste ist *Muricida semicarinata* Tab. 34. Fig. 54—56, Rostellaria Goldf. Petr. Germ. 169. 8, in den Ornatenthonen eine wichtige Leitmuschel. Ihr langes Gewinde mit zwei gegenüberstehenden Knotenreihen bedeckt (erinnert an Ranella), diesen Knoten entsprechen aber wie bei Murex auffallend lange Stacheln, die vielleicht hohl waren. Der Eindruck eines sehr langen Kanales erinnert an Fusus. Zwei Spirallinien auf den Umgängen sind

nicht sehr markirt. Brut wie Fig. 56. kommt in großer Zahl vor. Es gibt übrigens Bruchstücke gegen 1/2" dick. Für den Jura scheinen sie einen ausgezeichneten Typus zu bilden, denn sie reichen nicht blos in die Thonkalke der Terebratula impressa hinauf, sondern Goldfuß hat aus dem höhern weißen Jura von Pappenheim eine Rostellaria spinosa l. c. 170. 2 abgebildet, die kaum von semicarinata abweichen dürfte, und zum Geschlechte Rostellaria nicht gehört. In den Klippenkalken von Rogoznik hat Prof. Zeuschner eine entdeckt, die man *Muricida diphyae* Tab. 34. Fig. 43. nennen könnte, weil sie mit der Terebratula diphya zusammenliegt. Der Winkel ist größer, aber die zwei Knotenreihen eben so markirt. Auch bei Nattheim kommt eine Fususartige Muschel vor, ohne Zweifel mit langem Kanale, der aber immer wegbricht, und unregelmäßig gestellten Stachelknoten. Man könnte sie etwa Mur. corallina nennen, obgleich ihre Knoten mehr wie bei Triton liegen.

c) Bucciniden haben nur einen sehr kurzen, aber doch sehr bestimmt gesonderten Kanal.

Cassis Lmk. ein bauchiges Gewinde mit kurzer Spira. Der äußere Mundsaum stark umgestülpt. Der Kanal kurz und schief nach außen gebogen. Die indischen werden 1' lang, wie C. cornuta und Madagascariensis, und gehören mit zu den schwersten Muscheln, welche vorkommen. Die fossilen bei uns erreichen niemals auch nur eine annähernde Größe. *Cassidaria* steht der Cassis sehr nahe, nur ist der Kanal etwas länger. *Dolium* sehr dünnschalig, starkbauchig, mit starken Spiralstreifen. *Harpa* Lmk. und *Oniscia* Sw., beide kaum von einander verschieden, haben parallele Längsrippen. Alle diese Geschlechter kommen fossil vor, stehen aber meist den lebenden an Schönheit nach. Im ältern Gebirge muß man sich erinnern, daß auch Avellana pag. 426. ein Cassisartiges Aussehen hat. Indeß kommt bei Nattheim eine ausgezeichnete *C. corallina* Tab. 35. Fig. 1. vor. Sie hat einen kurzen, aber deutlichen Kanal, der äußere Mundsaum biegt sich etwas über, wie bei den Strombiten, ist innen wulstig gekerbt, auf der Spindel stehen schmale Kerben. Die Dünnschaligkeit und die feinknotigen Spiralstreifen erinnern an Dolium. Nur der vorletzte Umgang hat Längswülste. Hinten an der Mündung ein schmaler Kanal, wie er bei dickschaligen Cassisarten vorkömmt. Diese kleine, kaum 3/4" lange Muschel würde also den Anfang des Geschlechts bilden, das in der heutigen Welt zu so riesigen Formen herangewachsen ist.

Buccinum hat einen kurzen Kanal, aber einen tiefen hufeisenförmigen Ausschnitt an dessen Ende. Ihre Formenmannigfaltigkeit sehr groß. Die lebende und fossile *B. mutabile* mit ihren verwandten schließt sich noch durch ihre Dicke ganz an Cassis an, aber das Gewinde tritt schon weiter hervor. Andere wie *B. clathratum* haben die Wülste der Cancellaria. Wieder andere werden schlank, und ist ihre Lippe auf dem Spindelsaume vollständig, so hat man sie *Nassa* genannt. *Bucc. neriteum* Linn. hat die Form von Helicina und Rotella, mit dickem Callus auf dem Nabel, aber einen tiefen Hufeisenausschnitt, daher hat sie Risso zu einem Untergeschlechte *Cyclope* erhoben. *Bucc. stromboides* Hauptleitmuschel für den Grobkalk würde man für Strombus halten, wenn sie eine Halsfurche hätte. Dagegen zeichnet sich *Terebra* durch ein sehr langes,

meist glattes Gewinde aus, Bruchstücke kann man leicht mit Melanien verwechseln, allein der scharfe Ausschnitt am Kanal läßt die vollständigen nicht verkennen. Auch hier sind die tropischen wieder viel größer, als die fossilen; so wird die T. maculata spannenlang und zolldick. *Purpura* hat einen sehr weiten Mund, und daher eine eiförmige Gestalt mit kurzem Gewinde. *Monoceros* wird sehr ähnlich, hat aber einen langen stachelartigen Zahn vorn an der Spindel. *Concholepas* hat zwei Zähne, und die Mündung erweitert sich patellenartig. Alle diese kommen besonders im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Im ältern Gebirge wird jedoch ihr Auftreten zweifelhaft. *Buccinites* wird zwar von den alten Petrefaktologen viel genannt, doch sind es meist unbestimmbare Steinkerne. So der kleine *Bucc. gregarius* Schl., welcher im Hauptmuschelkalke, insonderlich von Norddeutschland, ganze Lager bildet. Er ist wohl ohne Zweifel ein Phytophage. Doch fehlt es im Jura keineswegs ganz an hierher gehörigen Zoophagen, ich erinnere nur an die merkwürdige *Purpura* aus dem Greatoolith von Glocestershire, über 2″ lang und eben so breit, mit kurzem Kanal, weiter Mündung, Spiralstreifen und dicken langen Stacheln, wie bei Murex trunculus, vor der Naht. Doch sind das immer nur vereinzelte Erscheinungen.

Zehnte Familie.

Faltenschnecken. *Volutacea.* Meist ein dickes Gehäuse mit kurzem Gewinde, kurzer Athemröhre, schmaler Mündung und mehreren schiefen Falten auf der Spindel. Es sind glänzende schönfarbige Muscheln, die selbst fossil noch etwas davon an sich tragen. Unter das Tertiärgebirge gehen nur wenige hinab.

Mitra Lmk. hat ein langes Gewinde, daher das Gehäuse spindelförmig, von den 3—5 Falten ist die hintere am größten. Das Thier streckt einen Rüssel hervor, der länger ist als die Schale. M. episcopalis (Bischoffsmütze), cardinalis (Cardinalshut) und papalis (Pabstkrone) sind bekannte ostindische Formen, das Thier der letztern soll sogar mit seinem Stich Menschen tödten können. Die glattschalige *M. fusiformis* mit fünf Falten und $2^1/_2$″ lang ist eine der häufigsten in der Subappeninenformation, aber lebt auch noch. *M. monodonta* Tab. 34. Fig. 31. Lmk. aus dem Grobkalk, hat Längsfalten und auf der Innenseite des äußern Mundsaumes einen Zahn. Sowerby führt aus der obern Kreide der Gosau bereits eine M. cancellata an, welche nach d'Orbigny der antillischen nodosa sehr nahe stehen soll, und die mit drei Spindelfalten auch in der chloritischen Kreide der Provence sich findet.

Voluta hat ein kürzeres Gewinde, und die erste Spindelfalte viel größer, als die dahinter folgenden. Der Grobkalk von Paris ist besonders reich an schönen Species. V. costaria von Grignon hat Längswülste, muricina starke Stacheln und langes Gewinde, spinosa ein kürzeres Gewinde und ebenfalls Stacheln, an ihr kann man noch gelbe Spiralstreifen wahrnehmen, die Spuren von Färbung andeuten, obgleich sie aus dem Grobkalke stammt. V. ficulina von Turin hat einen sehr dick aufgeworfenen Callus und sehr kurze Spira. Volutaspecies werden auch

mehrere schon in der Kreide aufgeführt. *Cymbium* nannte Adanson die schön glatten tropischen Formen, mit weiter Mündung, eingedrückter Spira. Einige werden Spannen lang. Fossil wird sie nicht aufgeführt.

Elfte Familie.

Kegelschnecken. *Conoidea.* Die Mündung ist länglich schmal, und da das Gewinde wenig hervortritt, so sehen die Steinkerne einem kegelförmig eingewundenen Blatte gleich. Der Ausschnitt für die Athemröhre nur wenig ausgezeichnet. Unter der Oberhaut steckt eine sehr schön gefärbte Schale. Wir finden sie in den Tropen außerordentlich zahl- und artenreich. Einige darunter haben ein so kurzes Gewinde, daß sie von selbst aufrecht stehen, wie C. marmoreus. Im Mittelmeer lebt in größerer Zahl nur der C. Mediterraneus (ignobilis), kaum 1" lang und halb so breit, die fossilen von Asti hat man wohl C. pyrula Tab. 35. Fig. 2. genannt, sie zeigen noch Spuren von gelben Farbenstreifen. Der ähnlich geformte, aber ausgestorbene C. deperditus daher wird schon viel größer. Viel genannt ist der schlanke *C. antediluvianus*, er hat feine Perlknoten über der Naht, und reicht bis in den Grobkalk hinab. Zur Größe der tropischen Formen gelangen die fossilen bei uns nie, denn was Münster vom Kressenberge Conus giganteus nennt, ist entschieden der Kern eines Strombus. Ziemlich deutliche Conusarten kommen schon in der chloritischen Kreide vor. Deslongchamps führt sie sogar schon aus dem Lias der Normandie an.

Zwölfte Familie.

Aufgerollte. *Involuta.* Sie haben meist ein kurzes Gewinde mit schmaler Mündung. Die äußere Schale wird von einem prachtvollen Schmelz bedeckt, der von einer oder zwei Ausbreitungen des Mantels herrührt, die sich über die Schale herumschlagen, woher die Schalen Glanz, Farbenpracht und Festigkeit erlangen. Bei jungen Individuen sind übrigens die Mantelfalten noch nicht so stark ausgebildet als im Alter.

a) *Cypraeiden. Cypraea,* der Rücken eiförmig, die Mündung eine gekerbte an beiden Enden ausgeschweifte Längsspalte, und da bei ausgewachsenen das Gewinde ganz verdeckt ist, so kann man sich im Vorder- und Hinterrande leicht irren, doch ist am Vorderrande die Mündung etwas breiter, auch sind sie rechts gewunden. Auf dem Rücken, dem äußern Lippensaume näher, haben sie einen Längsstreif, in welchem sich die beiden Lappen der Mantelfalten berühren. Schlägt man darauf, so springt eine ziemlich dicke Schicht weg, unter welcher die Anwachsstreifen wie bei andern Schnecken hervortreten. Die Steinkerne zeigen das Gewinde sehr deutlich. *Cypr. tigris*, die größte unter den ostindischen, wird über 4" lang, und lebt im weißen Sande an klippigen Stranden. Erst ausgewachsen bekommt sie den dicken aufgeworfenen Lippensaum. Solche Größe erreichen die fossilen bei weitem nicht. Sehr gewöhnlich ist Cypr. annulus Linn. im Mittelmeere noch lebend und höchst ähnlich in der Subappeninenformation. Die größte, welche Deshayes aus dem Grobkalke abbildet, wird noch nicht halb so lang als tigris. Berühmt

unter den lebenden sind die 3/4" langen weißen und blaßgelben Kauris (Cypr. moneta), hinten oben mit vier wulstigen Zähnen. Sie bilden auf einem großen Theile der Erde die Scheidemünze. Fossil kennt man sie bei uns nicht. *Cypr. pediculus,* die kleinste im Mittelmeer, hat sehr runzelige Querstreifen auf der Oberfläche, Brocchi glaubte sie in der Subappeninenformation (C. sphaericulata), Lamarck sogar im Grobkalke (C. Lamarckii Desh.) gefunden zu haben, mögen auch die fossilen etwas von der lebenden abweichen, so bilden sie doch einen höchst ähnlichen Typus, aus dem Gray ein Subgenus Trivia machte. Steinkerne, wie sie etwa in der Molasse von Oberschwaben, zu Wöllersdorf bei Wien, am Kressenberge in Oberbayern, und namentlich im gelben Sandsteine auf der Insel Faroe vorkommen, zeigen deutliche Umgänge, daher nannte Schlotheim die Faroeer Cypr. bullaria, weil die Steinkerne allerdings so große Aehnlichkeit mit Bulla haben, daß man sich vor Irrthümern wohl hüten muß. In unserer Kreideformation diesseits der Alpen kennt man sie nicht mehr.

Marginella Lmk. hat Spindelfalten, einen aufgeworfenen Außenrand, die Spira tritt zwar hervor, aber alles ist wie bei Cypraea mit einer glänzenden Oberschicht bedeckt. *Marg. cypraeola* Tab. 34. Fig. 46. lebend, aber außerordentlich zahlreich im Tegel und in der Subappeninenformation, hat noch einen gekerbten Innenrand, daher wird sie von einigen noch gradezu Cypraea genannt. *M. ovulata* Tab. 34. Fig. 47. aus dem Grobkalke mit sechs Spindelfalten, hat die Kerben nur noch sehr undeutlich bei sonst sehr ähnlichem Bau. Gemein im Grobkalke ist *M. eburnea* Tab. 34. Fig. 45. mit vier Spindelfalten, langer Spira, dennoch bedeckt die stark glänzende Oberschichte alle Außentheile der Schale.

Ovula Lam. wie Cypraea eingewunden, allein die Mundränder sind nicht so dick aufgeschlagen, und es fehlen auf der Innenseite die starken Kerbungen. Lebt in warmen Meeren. Auch im Tertiärgebirge werden mehrere erwähnt, darunter die Cypr. tuberculosa Sw. aus dem Grobkalke von Rétheuil, welche 3 1/2" lang wird, aber keine innern Kerbungen hat, und nur deßhalb von Deshayes (Env. Par. pag. 717) zur Ovula gestellt wird.

b) *Olividen,* der Mantel ist bei ihnen kürzer, allein sie behalten noch die gleiche Farbenpracht, das Gewinde steht meist stark hervor.

Oliva, der äußere Mundsaum scharf, und die Nähte durch eine tiefe Furche getrennt, was sie leicht erkennen läßt. Auf der Spindel viele runzelige Falten. Der äußere Mundsaum schneidig. Der kurze Kanal hufeisenförmig ausgeschnitten. Sie gehören zu den prachtvollsten Schalen der Tropenwelt, wo sie über 4" Länge erreichen. Die fossilen finden sich nur in der Tertiärzeit, und erreichen bei weitem nicht die Größe und Schönheit. *O. ispidula* Tab. 34. Fig. 51. aus dem mittlern Tertiärgebirge von der Superga bei Turin soll der gleichnamigen in Ostindien entsprechen. Ol. hiatula von Bordeaux ist zwar größer, aber doch sehr ähnlich geformt. Auch im Grobkalke findet sich nichts von besonderer Auszeichnung. Immer kleine Formen. *Ancillaria* Lmk. (Anaulax) Thier und Schale gleichen der Oliva, aber das Gewinde sammt den Nähten mit einem dicken Kalkwulst bedeckt. Die schönglänzende *Anc. buccinoides* Tab. 35. Fig. 3. Lmk. aus dem Grobkalke von Paris kann als Muster-

form dienen, sie lebt nicht mehr, ihre Verwandten reichen aber bis ins jüngere Tertiärgebirge herauf. *Anc. glandiformis* Lmk. von der Form einer Eichel, spielt im Tegel von Wien und Korytnica bei Krakau, auf der Superga bei Turin ꝛc. eine wichtige Rolle.

Terebellum hat eine dünne eingerollte Schale, hinten mit enger, vorn mit weiter Mündung. Das Geschlecht lebt noch. Die bekannteste heißt *Ter. convolutum* Tab. 35. Fig. 4. Lmk. aus dem Grobkalke und Londonthon. Ein zartes Blatt so eingewickelt, daß man vom Gewinde nichts wahrnimmt. Die Schale ist zwar sehr zerbrechlich, dennoch findet man sie bei Grignon, Parnes ꝛc. vollkommen erhalten.

Dreizehnte Familie.

Mützenschnecken. *Capuloidea.* Das Gehäuse mit weiter Mündung und kaum gewunden. Weder Ausschnitt noch Kanal vorhanden.

Calyptraea Lmk. Bildet einen stumpfen Kegel, doch erkennt man daran außen noch Drehung. Innen findet sich eine zerbrechliche Spirallamelle. Bei *C. trochiformis* Lmk. und *laevigata* Desh. aus dem Grobkalke sind die Umgänge äußerlich noch sehr erkennbar, das Gewinde ziemlich hoch. Viel flacher ist *C. sinensis* Tab. 35. Fig. 5. (vulgaris Phil.) aus der Subappeninenformation, außen fein punktirt, innen eine Spirallamelle. Sie soll von der lebenden nicht wesentlich abweichen.

Crepidula Lmk. gleicht einer Pantoffel, indem die Oberschale ganz eben wird, und die innere Lamelle ein Säckchen bildet. *Cr. unguiformis* Tab. 35. Fig. 24. ist die gemeinste in der Subappeninenformation. Anderer Species nicht zu gedenken. Crepidula wird mit Calyptraea durch Uebergänge verbunden.

Pileopsis Lmk. (Capulus Montf.). Die innere Lamelle fehlt, statt dessen findet sich hinten ein Halbkreis von starken Muskeleindrücken, die man sonst bei Einschalern so selten findet. Die Spitze windet sich meist ein wenig ein. *Pil. hungarica* Linn. lebend und in der Subappeninenformation gleicht einer an der Spitze etwas spiralförmig eingebogenen Zipfelkappe mit feinen Radialstreifen. *Pil. cornucopiae* (Hipponyx) Tab. 35. Fig. 10. Lmk. von Grignon hat nur eine stumpfe Spitze, aber die Muskeleindrücke im Innern sehr scharf. Die alten haben hinten am Rande unter dem Wirbel öfter einen tiefen Ausschnitt. Bildet sich einen dünnen Kalkdeckel mit hufeisenförmigem Muskeleindruck, da hungarica frei auf Felsen, wie Patella sitzt, so hat Defrance beide von einander geschlechtlich unterschieden. Von dieser läßt sich zu den Patellen hin die sichere Gränze nicht ziehen. Linné nannte alle Patella.

Im Kohlenkalke und Uebergangsgebirge finden sich merkwürdiger Weise eine ganze Reihe zum Theil sehr deutlicher Pileopsisarten. So gleichen die Kerne von *Pileopsis vetusta* Sw. aus dem Kohlenkalkstein von Kildare in Irland und Visé ziemlich der cornucopiae, ihre Spitze ist nur wenig übergebogen, und hinten am Mundsaume findet sich ein tiefer Ausschnitt. *Pil. conica* Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Konjeprus gleicht in Form und Glätte einem Zuckerhut. Andere solcher

Zuckerhutförmigen von Branik mit rohen Falten werden über 4" lang und $2^1/_2$" breit! Aus der Eifel führt Goldfuß eine ganze Reihe Pileopsisarten an, von denen einige sich so stark spiralförmig winden, daß es nicht möglich bleibt, zu den Naticeen hin die Gränze genau zu ziehen. *Pil. prisca* Tab. 35. Fig. 9. Goldf. Petr. Germ. 168. 1, oberes Uebergangsgebirge von Gerolstein, die gewöhnlichste. Die Anwachsstreifen erzeugen öfter grobe Runzeln, die Mündung rings vollkommen gleichartig und rund, die rechts eingewundene Spitze liegt ganz frei. Das Gewinde mancher hat eine Neigung zum Symmetrischen, und wieder andere sind stark knotig. *Pil. neritoides* Phill. aus dem Bergkalke soll die gleiche sein. *Pil. compressa* Tab. 35. Fig. 11. Goldf. l. c. 167. 18 aus der Eifel, glattschalig, ihr Gewinde von außen gleicht einem Sigaretus, allein sie hat einen tiefen Nabel und eine geschlossene komprimirte Mündung, die nur an dem schmalern Bauchende hart auf dem Gewinde anliegt, der gekielte Rücken hat einen Ausschnitt nach Art der Pleurotomarien. Es kreuzen sich also in ihr eine Reihe von Kennzeichen, die keinem Geschlecht allein zukommen. Der Herzog von Leuchtenberg (Thiere der Urwelt Tab. 2. Fig. 9 u. 10.) bildet sogar aus den Vaginatenkalken von Pawlowsk eine *Pil. borealis* ab, welche die Form eines 9''' hohen und eben so breiten Zuckerhutes hat, mit stark verengter Spitze.

Vierzehnte Familie.

Vermetiden (Tubulibranchia Cuv.). Das Thier gleicht den Kammkiemern, aber sein Gehäuse windet sich schnirkelförmig, wie bei Serpula, und wächst auch fest, daher fehlt ihm Ortsbewegung. Der kleine Fuß ist blos Träger des hornigen Deckels. Das Thier ist ein Zwitter mit Selbstbefruchtung. Von Serpula unterscheiden sich die Röhren nicht blos durch eine feinere ausgezeichnete Längsstreifung, sondern sie haben innen concave Scheidewände, die auf dem Querbruch wie schöne glatte Halbkugeln hervortreten. Da auch bei Turritella diese Scheidewände stark ausgebildet sind, so zeigen sie in dieser Beziehung Verwandtschaft.

Vermetus Adans. (Wurmschnecke) bildet in der Jugend unregelmäßige rechts gewundene Spiralen, welche sich im Alter zu langen schnirkelförmigen Linien mit mehreren Schlingen öffnen. Mehrere Individuen verschlingen sich zu einer Gruppe. *Verm. intortus* Tab. 24. Fig. 33. aus der Subappeninenformation, fängt ganz dünn an, und erreicht endlich die Dicke eines Federkieles, hat mehrere rundliche Längsstreifen. Die Schalen setzen von Zeit zu Zeit ab (proliferiren). In allen jüngern Tertiärgebirgen und lebend. *Verm. arenarius* (polythalamius Brocchi) Tab. 24. Fig. 32. ist der stete Begleiter, wird fingersdick, hat nur feine Längsstreifen, aber viel Scheidewände. Lebt um Afrika und Ostindien im Sande. Vermetus wird auch in der Kreide und im Jura angeführt, allein besonders deutlich sind diese Reste nicht.

Siliquaria Brug. durchaus Vermetusartig mit Kammern und unregelmäßigen Windungen, aber auf dem Rücken findet sich ein Schlitz der ganzen Länge der Schale nach, einem Schlitze des Mantels entsprechend, an dessen linkem Lappen die Kiemen liegen. *Sil. anguina* Lmk. Tab. 35.

Fig. 7. lebend und fossil in Oberitalien. Die Röhre wird schnell dick, und der Spalt scheint so weit, als die Scheidewände gehen, verkittet zu sein. Die ältesten Species unter den bekannten kommen im Grobkalke von Paris vor.

Magilus Montf. windet sich anfangs in einer gewöhnlichen Schneckenspirale, zuletzt aber entfernt sich die Röhre in einer etwas gekrümmten Linie. Sie leben in warmen Meeren zwischen Korallen, und haben die merkwürdige Eigenschaft, den ganzen Theil ihrer Schale, welchen sie nicht bewohnen, mit strahligem Kalk auszufüllen, daher gleichen sie in Beziehung auf Masse einem gewundenen Belemniten, worin das Thier oben eine hohle Wohnung hat. Mag. costatus kommt bei Dax (Bordeaux) im jüngern Tertiärgebirge fossil vor.

Fünfzehnte Familie.

Haliotiden (Seeohren), eine flache ohrförmige Schale, mit weiter Mündung und innerem prachtvollem Perlmutterglanz. Dem äußern Rande genähert liegt eine Reihe von Löchern, durch welche das Wasser an die Kiemen tritt, die hintern werden mit dem Wachsthum des Thieres verkittet, und etwa die vordern fünf bleiben offen. D'Orbigny hat diese Art zu athmen mit der von Pleurotomaria pag. 422. verglichen, und beide daher zu einer großen Familie erhoben, was nicht ganz unpassend scheint. Sie finden sich vorzüglich in warmen Meeren, und leben an Felsen, wie die Patellen. Fossil kennt man sie nur in den jüngsten Tertiärformationen.

Sechszehnte Familie.

Fissurelliden. Haben eine symmetrische schüsselförmige Schale, welche an Felsen haftet. Die ältern Petrefaktologen nannten sie Patelliten.

Emarginula Lmk. symmetrisch mit etwas nach hinten gebogener Spitze, am Vorderrande ein Ausschnitt, wie bei Pleurotomarien. Sie leben in kalten und warmen Meeren, und kommen recht ausgezeichnet im Tertiärgebirge vor. Besonders zierlich finden sie sich im Meeressande der Grobkalkformation, wie die kleine Em. clathrata Tab. 35. Fig. 6. Desh. und andere. D'Orbigny hat recht ausgezeichnete Species aus der Kreideformation bis zum Neocomien hinab abgebildet, Sowerby und Goldfuß aus der Juraformation, sie finden sich aber hier nur äußerst selten, die *Em. Goldfussii* Tab. 35. Fig. 8. Goldf. 167. 15 von St. Cassian ist unsymmetrisch, mit markirten Längs- und feinern Querrippen, auf einer der Längsrippen steht der lange schmale Schlitz, welcher sich wie bei Pleurotomarien weit hinauf durch die Anwachsstreifen verfolgen läßt. Römer hat eine sehr ähnliche aus dem Coralrag von Hoheneggelsen abgebildet, sie ist aber kleiner, und diese erhielt zunächst den Namen Goldfussii, Goldfuß meint aber, sie sei der Cassianus gleich, das wäre freilich sehr auffallend. *Parmophorus* nannte Blainville die glatten, dünnschaligen, länglichen, welche auf der Vorderseite nur eine ganz schwache Ausbuchtung haben. Im Grobkalke ist P. elongatus von Lamarck schon ausgezeichnet. Bei *Rimula* Defr. ist der Schlitz unten wieder geschlossen, so daß der Schlitz dem Wirbelrücken sich nähert, aber die Spitze der

Schale nicht erreicht. Sowerby Min. Conch. 519. 1 bildet eine Rimula clathrata bereits aus dem Great-Ool. von Ancliff ab. Die kleinen aus dem Tertiärgebirge sollen nach Philippi junge Fissurellen sein.

Fissurella Brug. hat oben auf dem Gipfel ein Loch, stark gerippt. *F. graeca* Tab. 35. Fig. 23. aus der Subappeninenformation, da sie hier außerordentlich häufig vorkommt, so hat man sie auch wohl italica genannt. Einzelne Rippen sind größer als die zwischenliegenden, das Loch länglich, liegt dem Hinterrande näher als dem vordern. Das Thier athmet durch das Loch, und wirft dadurch den Koth aus. Deshayes glaubt, daß diese im Mittelmeere und atlantischen Oceane lebende Muschel schon im Grobkalke von Grignon liege. Andere läugnen dieß zwar, immerhin müssen aber Muscheln, die ein so ausgezeichneter Kenner, wie Deshayes, für gleich hält, einander sehr nahe stehen. Geinitz bildet mehrere Species schon aus der Kreideformation ab, Deslongchamps aus dem Oolith der Normandie, und Goldfuß sogar eine F. conoidea aus dem Uebergangskalke der Eifel, sie ist conisch und glatt. Von ihr zu den Dentalien ist nur noch ein kleiner Schritt.

Siphonaria Sw. mit einer patellenartigen Schale, aber unsymmetrisch, indem die Schale sich nach der rechten Seite hin verlängert, und hier eine Furche hat, worin die kammförmigen Kiemen liegen. Schon Adanson entdeckte eine zollgroße bei Afrika, wo sie an Felsen sehr gemein ist. Ihre gestreiften Schalen finden sich in Ostindien und im Mittelmeer, in den Falunen von Dax kommen fossile vor. Vielleicht gehört hier die *Patella irregularis* Tab. 35. Fig. 12. Röm. aus dem Hilsthon hin, die Dunker für Crania hält, und allerdings hat sie vier Muskeleindrücke: zwei schmale bilden beide ein V, in dessen Winkel zwei andere nur schwer beobachtbare liegen. Die radialen Streifungen sind roh, aber stark hervortretend. *Siphonaria corallina* Tab. 35. Fig. 13. aus den Korallenschichten von Nattheim, verkieselt, hat ebenfalls den Vförmigen Muskeleindruck, die beiden andern kann man jedoch kaum wahrnehmen. Die Schalen sind gleichfalls radial gestreift, aber unsymmetrisch, indem sich hinten rechts der Schalenrand ausschweift, und an einer schmalen Stelle sich sogar der Rand etwas aufwirft, als wenn daselbst ein Kanal herausgegangen wäre. Diese Unregelmäßigkeit des Randes stimmt nicht mit Cranien. Das Bruchstück einer sehr ähnlichen fand sich einmal im mittlern braunen Jura.

Acmaea Escholtz (*Patelloidea* Quoy) sind patellenartige dünnschalige Muscheln, die sich an die Blätter von Varec heften, die Thiere haben aber einen Kiemenlappen, und gleichen daher durchaus nicht den Patellen. D'Orbigny hat den gewagten Ausspruch gethan, daß alle Patellen vor dem Tertiärgebirge Acmäen seien (Paléont. terr. Cret. II. pag. 397), viele sind ihm hierin gleich gefolgt. Aber die Sache möchte wohl noch nicht reif sein.

Dritte Unterordnung:

Cirrobranchia Blainv.

Hierher gehört die artenreiche Gattung *Dentalium* Linn., so genannt, weil ihre Schalen, unten und oben offen, die Form von Stoßzähnen der

Elephanten haben. Das Thier ist mittelst eines Ringmuskels an die Schale geheftet, über dem Muskel am breitern Ende der Schale findet sich der Kopf hinten im Nacken mit zwei Büscheln einfacher keulenförmiger Kiemenfäden. Unter dem Muskel am schmalen Ende liegen die Eingeweide, dieses engere Loch dient daher für den Auswurf. Sie leben in allen Meeren versenkt im Schlamme und Sande, das Hinterende aufwärts kehrend. In alten Formationen finden sie sich zwar nicht sehr häufig, doch reichen sie mit Entschiedenheit bis in das Eifeler Uebergangsgebirge hinab. *Dent. elephantinum* Tab. 35. Fig. 14. lebend im Mittelmeer und Ostindien, und in der Subappeninenformation die gemeinste aller fossilen Konchylien (Bronn). Am schmalen Ende ragen sechs Längsrippen hervor, dazwischen setzen sich nach oben sechs feinere ein, und endlich nochmals zwölf. Sie erreichen in Ostindien die Dicke eines kleinen Fingers, und gehören zu den größten. Bei dem eben so großen D. Bouei aus dem Tegel bei Wien werden die Streifen feiner und gleichartig untereinander. Dentalien mit ausgezeichneten Längsstreifen finden sich in der Kreideformation, wie *Dent. Rhodani* Pict. aus dem Gault der Perte du Rhone, die Steinkerne davon haben auf dem Rücken zwei vertiefte Linien, die aber nicht ganz bis zur vordern Mündung gehen, grade so bildet sie d'Orbigny von *Dent. decussatum* Sw. aus dem Gault ab. Im Jura kenne ich keine gestreiften, wohl aber im Uebergangskalke: *Dent. ornatum* Tab. 35. Fig. 15. de Kon. aus der Eifel und im Bergkalke. Die Streifen stehen so gedrängt wie bei Bouei, würde man sie im Tertiärgebirge finden, so müßte man sie damit verwechseln. Die im Bergkalke ist gekrümmter als die Eifeler. Vielleicht bildet D. Saturni Goldf. 166. 1 nur die jungen stärker gestreiften Spitzen. Sie erreichen vielleicht an 9" Länge und 1/2" Dicke, so daß sie den größten unter den lebenden nicht nachstehen. Die Oeffnung drehrund. Daß wir es hier wirklich mit Dentalium, und nicht mit Creseis pag. 398. zu thun haben, daran läßt sich kaum zweifeln, mögen auch die großen ganz grade gestreckt sein. *Dent. entalis* Tab. 35. Fig. 17. lebend und nach Deshayes (Mem. d'hist. natur. de Paris II. pag. 360) bis zum Grobkalke des Pariser Beckens hinabreichend, nimmt schnell in die Dicke zu, und hat an der untern Spitze feine Streifen, die nach oben mehr oder weniger verklingen. Es bildet insofern den Uebergang zu den glatten. *Dent. politum* Linn. heißt die schön glänzend glatte aus dem indischen Meere, kleinere tertiäre hat Deshayes lacteum und incertum genannt. Diese glatten spielen im Jura eine ziemliche Rolle. So kommt in den Geschieben der Mark ein glänzend glattes vor, so schön erhalten als die aus dem Kalksande von Grignon, man kann es *D. filicauda* Tab. 35. Fig. 18. nennen, denn das Unterende wird fadenartig dünn, ganz die gleichen finden sich in den Opalinusthonen von Boll. Zahlreiche Bruchstücke liegen in den Thonen des Ammonites Parkinsonii, es wäre also ein *Dent. Parkinsonii* Tab. 35. Fig. 19, das sich durch seine dicke Schale und geringe Krümmung auszeichnet. Goldfuß bildet ein ganz ähnliches D. elongatum aus dem Lias von Banz ab, am Donaumainkanal bei Dörlbach findet es sich in den Amaltheenthonen des Lias *ε*. Im Liassandsteine *α* lagert mit Amm. angulatus etwa ein 1/2" langes Röhrchen, es wäre ein D. angulati. Viel genannt wird das *Dent. laeve* Tab. 35. Fig. 20. Schloth. Aus dem

Muschelkalke, Steinkerne, die sich nach unten stark verdünnen. Nur in den porösen Kalken liegen sie mit Schale, und diese haben dann zierliche concentrische Anwachsstreifen, Schlotheim benannte dieselben abermals D. torquatum. Sie können die Dicke eines Federkieles erreichen, und gehen bis in die Wellendolomite hinab, wo sie nicht selten ganze Lager bilden. *Dent. ingens* Tab. 35. Fig. 16. de Kon. aus dem Kohlenkalke von Visé, Ratingen rc. stielrund, erreicht eine Dicke von 9''', die Mündung schief abgeschnitten. Freilich hat man es immer nur mit Bruchstücken zu thun, so daß es schwer zu beweisen sein dürfte, ob sie unten wirklich offen waren. Wären sie geschlossen gewesen, und solche Stücke scheinen mir wirklich vorzukommen, so müßte man sie bei den Pteropoden unterbringen. *Dent. antiquum* Tab. 35. Fig. 22. Goldf. 166. 2 aus dem Uebergangskalke der Eifel, findet sich öfter in glatten Steinkernen von der Dicke eines Rabenfederkieles, unten fadenförmig dünn, die Schale ist scharf geringelt. Eine merkwürdige Abtheilung bilden die geschlitzten, unten (meist auf der converen Seite) haben sie einen zarten kaum sichtbaren, mehr oder weniger langen Spalt. Manche der ältern Formationen mögen ihn auch haben, allein man übersieht ihn da gar leicht. *Dent. fissura* Lmk. Lebend und bis in den Grobkalk, zart gebaut wie die jurassische filicauda. Im Grobkalke von Dammery finden sie sich noch ganz glasartig durchsichtig. Etwas größer wird *Dent. eburneum* Tab. 35. Fig. 21. Linn. Lebend in Indien und bis in den Grobkalk, unstreitig eine der zierlichsten Formen durch die ringförmigen Einschnürungen, der Spalt auf dem Rücken sehr eng, aber ziemlich lang und nicht leicht zu übersehen. Auch längsgestreifte mit Spalt kommen lebend und im Tertiärgebirge vor. *Dent. clava* Tab. 35. Fig. 25. Lmk. aufgebläht, aus der obersten Kreide von Ciply bei Mons, die verdrückten in dem Kreidesande von Mastricht (Pyrgopolon Mosae Montf.) sollen die gleichen sein. Sie haben runzelige Einschnürungen, der Oberrand scharf, verdickt sich aber schnell, die Mündung kreisrund. Sieht man das Unterende an, so finden sich öfter zwei Kreise von Röhren (Fig. 25 c d.), und bricht man das Unterende auf, so fällt ein kleiner besonderer Dentalit heraus. Sind das blos junge, die hineinfielen (bei allen findet es sich nicht), oder gehört das freie Stück zur Schale? Goldfuß sieht es für eine abgesonderte Schicht an. Auch bei Dent. Parkinsonii kommt etwas Aehnliches vor. Häufig findet man auch im Tertiärgebirge die Steinkerne unten besonders verengt, was allerdings auf eine Verdickung der Schale hindeutet.

Vierte Unterordnung.

Cyclobranchia: Kreiskiemer. Cuv.

Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.

Patella. Die Schale Napf- oder Schüsselförmig, mit undurchbrochenem Scheitel. Das Thier haftet mittelst eines hufeisenförmigen Muskels daran. Leben an Felsen der Meeresküste, verlassen aber Nachts ihren Platz. Die ältern Petrefaktologen rechneten mit Linné alles zu den **Patelliten**, was nur einigermaßen sich der Schüssel- und Mützenform

näherte, es mochte durchbrochen sein oder nicht, namentlich die meisten der Fissurelliden und Capuliden, und auch heute kann man nicht über alle fossilen Sicherheit erlangen. Dazu kommt eine häufige Verwechselung mit Orbicula. Schon in den Vaginatenkalken sollen vorkommen. Doch von größerer Bedeutung wegen ihrer Verbreitung scheint zuerst die kleine *P. antiqua* Tab. 35. Fig. 31. Schl. aus den Silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin. Sie haben eine markirte Wirbelspitze, und einen eiförmigen Umriß. Zuweilen findet man sogar einen eiförmigen Muskeleindruck. Dennoch hat sie mit unsern lebenden Patellen wenig Verwandtschaft. Auch P. implicata aus den Dudleyplatten gehört zu ihrem Typus, ist vielleicht gar nicht verschieden. Goldfuß bildet sodann eine ganze Reihe kleiner meist glatter Patellen von Elbersreuth und aus der Eifel ab, die meisten darunter scheinen mir verdächtig. Ja sogar die Fischwirbelabdrücke Tab. 14. Fig. 10. aus den Eisenerzen von Aalen figuriren als eine Patella mammillaris Münst. Goldf. Petr. Germ. Tab. 167. Fig. 10.! Aber es kommen im Jura ausgezeichnete dickschalige vor, so die *P. rugosa* Sw. Min. Conch. Tab. 139. Fig. 6. aus dem Greatoolithe von Gloucestershire, 5/4″ lang, dickschalig, mit deutlichen, wenn auch flachen Rippen. Eiförmiger Umriß. Also ganz vom Typus der lebenden! Schon etwas unsicherer ist *P. rugulosa* Tab. 35. Fig. 32., aus dem weißen Jura ε von Schnaitheim, sie erreicht einen Längsdurchmesser von fast 2″, ist dickschalig, die Radialstreifen sind durch concentrische Runzeln von ihrem Wege abgelenkt. Auch die Kreideformation hat unter vielen unsichern mehrere deutliche, so bildet d'Orbigny aus dem Gault eine Acmaea tenuicosta und Geinitz aus dem Pläner eine Acmaea Plauensis ab, die man sonst mit Sicherheit zu den Patellen gezählt haben würde. Das Tertiärgebirge hat ohnehin die Typen der lebenden, sie zeichnen sich meist durch starke Rippen aus.

Ancylus nannte Geoffroy eine patellenartige Muschel des Süßwassers, welche die Kiemen nur links an einer Seite hat. *A. fluviatilis* sitzt auf Steinen unserer süßen Gewässer, mit eiförmigem Umriß und feinen Radialstreifen, die das bloße Auge kaum wahrnimmt. Zieten bildet Verst. Württ. Tab. 37. Fig. 4 u. 5. einen A. deperditus aus den tertiären Süßwasserkalken der Alp ab, der dem dort noch lebenden fluviatilis nahe zu stehen scheint. Anderer nicht zu gedenken.

Chiton, Käferschnecke. Bilden gewissermaßen eine Annäherung zu den Gliederthieren, indem sie auf dem Rücken eine Reihe von Schalenstücken (meist 8) tragen. Da die Kiemen am Rande liegen, wie bei Patellen, so stellt man sie hierhin. In den Tropen erreichen die Chitonen 4″ Länge, in unsern Meeren bleiben sie dagegen viel kleiner. Fossile Chitonen sind große Seltenheiten, doch hat bereits Lamarck einen Chiton grignionensis aus dem Grobkalk von Grignon beschrieben, ein kleines Thier, dessen Schalen nur 1—1½‴ breit sind, und insofern von Formen unserer Meere nicht wesentlich abweicht. Später fanden sich im Crag Englands, und in der Subappeninenformation. Das konnte wohl nicht auffallen, desto unerwarteter kam der *Chiton priscus* Münst. Beitr. I. pag. 38 aus dem Kohlenkalkstein von Tournay in Belgien. Münster stellt acht glatte aber mit einem Kiel versehene Platten zusammen, die insgesammt 29‴ lang und 8‴ breit sind, also auf Species von mittlerer

Größe deuten. Die Species des belgischen Kohlenkalkes sind jetzt sehr vermehrt, und Dr. Sandberger weist sie sogar im obern Uebergangskalke der Lahngegend und der Harzer Grauwacke nach. Da man an den Bestimmungen nicht zweifeln kann, so werden sie mit der Zeit sich auch in den zwischenliegenden Formationen finden.

Fünfte Unterordnung.

Tectibranchia, Dachkiemer.

Die Kiemen liegen rechts am Rücken. Viele sind nackt, einige aber haben eine Schale. Wie die oftgenannte *Bulla* Lmk., deren Schale den Steinkernen von Cypraeen gleicht, und deshalb häufig damit verwechselt ist. Die Schale ist cylindrisch eingerollt, daher tritt das Gewinde gar nicht hervor, an seiner Stelle eine tiefe Grube, worin man mehrere Umgänge zählen kann. Das Thier kann sich fast ganz in seine Schale zurückziehen. Der Fuß hat seitliche Fortsätze, die als Flossen dienen, welche sie so schnell bewegen als unsere Schmetterlinge, und ruhend auch ähnlich empor schlagen. Im Magen haben sie Kalkstücke, welche die Stelle von Zähnen versehen. Im Tertiärgebirge kommen ausgezeichnete, wenn auch meist kleine Species, vor. Sowerby bildet bereits aus dem Crag und Londonthon ab, Deshayes widmete den Formen aus dem Grobkalke mehr als eine Tafel, darunter möchte ***Bulla cylindroides*** Tab. 35. Fig. 33. Desh. von Parnes, noch nicht 1/2" lang, eine der gewöhnlichsten sein. Sie mögen unter den Sowerbyschen Formen aus dem Londonthon stecken, ja bei Osterweddingen ohnweit Magdeburg findet man ihre schwarzen Steinkerne oft (Fig. 34). Deshayes hat einen 2" langen Steinkern Bulla conica genannt, er kommt bei Soisson vor, und würde eine der größten unter den fossilen sein. Mehrere Bullaarten führt Römer aus dem obern Jura an, Deslongchamps sogar schon aus dem Großen Oolithe auf. Ich habe so etwas noch nicht finden können.

Zuweilen tritt das Gewinde hervor, hieraus hat Férussac ein Geschlecht Bullina gemacht. *Bullaea* hat eine weit offene Schale, welche nur die Kiemen deckt. Diese Schale ist äußerst zart und dünn, dennoch findet man sie im Grobkalke wohlerhalten.

Auch *Aplisia*, welche man wegen ihrer geschlitzten vordern Fühler, die Ohren gleichen, Seehasen genannt hat, und *Umbrella* haben Schalenrudimente, die hin und wieder noch gefunden werden.

Von der sechsten Unterfamilie, den Nudibranchiern, habe ich nicht zu reden, da sie durchaus nackt weder ein inneres noch äußeres Schalenrudiment zeigen.

Fünfte Ordnung.

Brachiopoda, Armfüßer.

Der Mantel dieser kleinen zweischaligen kopflosen Muschelthiere ist wie die Schale zweilappig, die Lappen schmiegen sich eng an ihre zuge-

hörige Valve an. Zwei fleischige gefranzte Arme, welche sie hervorstrecken und zurückziehen können, zeichnen sie vor allen Muschelthieren aus. Bei vielen hat eine der Schalen (Bauchschale) noch ein ausgebildetes Kalkgerüst, welches zur Stütze der Eingeweide und der Arme dient. Der Mund nimmt zwischen der Basis der Arme eine mediane Stellung ein, nur der After liegt nach einer Seite hin. Die Kiemen sitzen an der Innenseite der Mantellappen, wohin starke Gefäße verlaufen, deren Abdrücke man nicht selten noch auf den Schalen findet. Sie sind ausschließlich Meerbewohner, und lieben große Tiefen, wo sie sich mit einem Muskel oder mit einer Schale anheften, daher sie keine Ortsbewegung haben. Von den Schalen nennt man die eine (größere) Rücken-, die andere Bauchschale, sie sind mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die anfangs klein (Wirbelgegend) sind, und allmählig größer werden. Jede Schale ist für sich symmetrisch, und merkwürdig genug spielen grade wieder diese symmetrischen Zweischaler eine der wichtigsten Rollen. Denn obgleich unter den lebenden einige Geschlechter mehr vorkommen, als das bei den symmetrischen Einschalern der Fall war, so überflügeln doch die fossilen an Formenmannigfaltigkeit und Zahlenmenge bei weitem Alles, was unsere Meere bis jetzt davon geliefert haben.

Im ältern Gebirge herrschen vorzugsweise drei Haupttypen:

Terebratula, Spirifer und Productus

mit ihren zahllosen Species und Untergeschlechtern. Davon finden wir nur Terebratula noch lebend. Unwichtiger sind die drei folgenden:

Lingula, Crania und Thecidea,

die man fossil und lebend kennt. Dagegen gehören die Hippuriten wohl nicht zu den Brachiopoden.

Terebratula Lhwyd.

τερεῖν, durchbohren.

Schon Conrad Geßner bildet 1565 die T. rimosa als Pectunculus ferreolus ab, und die gleiche erkennt man bei Bauhinus unter dem Namen gestreimbte Muscheln von Boll wieder. Aber erst Lhwyd nannte sie wegen des Loches im Schnabel Terebratula. Man lernte bald viele davon im Gebirge kennen, und doch hatte Linné 1753 noch keine lebende gesehen, denn sie heften sich, wie schon ihre bleiche ungefärbte Schale beweist, auf tiefem Meeresgrunde (500′ tief) mit ihrem Heftmuskel an, und blieben daher bis heute schwer zugänglich. Erst Owen hat in den Transact. of the Zoolog. Socity of London Vol. 1. 1835. das Thier beschrieben, obgleich man schon durch Cuvier's Anatomie der Lingula die Stellung der Schalen im Systeme längst richtig erkannt hatte.

Die Rückenschale (Tab. 35. Fig. 45 b.) ragt mit ihrem durchbohrten Schnabel über die Bauchschale empor, das Loch wird durch ein besonderes Schalenstück (Deltidium) unten geschlossen. Außen an der Basis des Deltidiums erheben sich die Schloßzähne, die Schalengegend außerhalb ihrer Wurzel heißt Area, sie ist gewöhnlich etwas anders

als die übrige Schale gezeichnet. Die Zahnwurzel selbst liegt auf der Innenseite der Area, und besteht aus dicker ungestreifter Kalkmasse. Die Bauchschale (Fig. 45 a.) beginnt mit einer markirten Wirbelspitze, die sich unter dem Deltidium versteckt, und nach innen einen Raum für den Ansatz der Oeffnungsmuskel bietet. Unterhalb desselben liegen die Schloßgruben, die so auf die Schloßzähne der Rückenschale passen, daß beide Schalen ohne eine geringe Verletzung einer Grube nicht von einander getrennt werden können. Innerhalb der Schloßgruben heftet sich das Knochengerüst an die Schale. Dieses Knochengerüst schützt besonders die Eingeweide, daher heften sich unten und seitlich Häute daran, oben dagegen nach dem Loche hin, wo zwischen den Armen der Mund liegt, spielen die Muskeln, deren Eindrücke auf den Schalen und Steinkernen oft noch deutlich hervortreten. Die beiden Oeffnungsmuskeln (Tab. 35. Fig. 44 b. bei oo) heften sich an die Spitze des Wirbels der Bauchschale, und gehen zwischen den Schließmuskeln durch zur Mitte der Rückenschale; die Schließmuskeln ss (Fig. 44 a.) dagegen heften sich im Grunde des Halses der Rückenschale an, spalten sich in zwei Bündel, und gehen außerhalb der Oeffnungsmuskeln zur obern Hälfte der Bauchschale, wo sie häufig sehr scharfe Eindrücke zurücklassen. Der Heftmuskel geht zum Loche hinaus, und befestigt das Thier sammt der Schale an äußere Gegenstände. Der Mantel des Thieres ist außerordentlich dünn, und schmiegt sich außerhalb des Knochengerüstes und der genannten Muskel hart an die Schale, die an diesen Stellen dünner bleibt, als da, wo die Eingeweide liegen. Mehrere paarige Gefäßstämme liegen darin, welche in der Schale ihre Eindrücke zurücklassen, und selbst auf Steinkernen der ältesten Formationen noch gut erkannt werden können. Am Ursprunge der Gefäße liegen die Eierstöcke, daher hat man die Gefäße früher Eierleiter genannt.

Terebrateln kommen in allen Formationen vor, aber im Jura erreichen sie ihre Hauptentwickelung, schon in der Kreide lassen sie nach, doch finden sie sich noch gegenwärtig in kalten und warmen Meeren. L. v. Buch hat sie zuerst monographisch behandelt (Berl. Akad. 1833.), und nach der Form in fünf Gruppen getheilt:

I. *Plicosae,* mit einfachen Falten, die nach dem Rande hin größer werden;

II. *Dichotomae,* mit feinern Falten, welche sich im Verlauf spalten;

III. *Loricatae,* mit einem tiefen Rückenkanale;

IV. *Cinctae,* beide Schalen correspondiren am Vorderrande;

V. *Laevis,* glattschalige.

Bei dieser Eintheilung wird auf die Beschaffenheit des Knochengerüstes der Bauchschale (appareil apophysaire) nicht Rücksicht genommen, worauf doch schon Blainville hingewiesen hat, und welches man bei einiger Geschicklichkeit fast bei allen fossilen bloslegen kann, wenn anders man nur Material genug hat. Das Knochengerüst der Terebratula hat nicht geringere Bedeutung, als die Loben der Ammoniten. Man muß daher, so weit es geht, dasselbe bei der Gruppirung benützen. Endlich hob Morris (Quart. Journ. II. pag. 382) noch die Bedeutung der Schalen-

struktur hervor, da die Schale bei einigen von feinen Punkten durchbohrt wird, bei andern nicht. Der Mantel setzt sich in diese Löcher fort, so fein sie auch sein mögen, die Löcher mußten daher wesentlichen Dienst beim Athmen leisten. Auch d'Orbigny hat in den Ann. des scienc. nat. 3 ser. VIII., 1848 pag. 241 über die lebenden mehrere gute Bemerkungen gemacht, leider gibt er aber den einzelnen Unterabtheilungen besondere Namen, wodurch die Wissenschaft nichts gewinnt, das Studium aber erschwert wird.

1) *Terebratulae bicornes*, (Plicosae v. Buch.).

Sie enthalten den größten Theil der Plicosae v. Buch., aber auch einzelne Dichotomae. Das Knochengerüst besteht blos aus zwei einfachen gebogenen Hörnern (Tab. 36. Fig. 31.), welche sich von der Innenseite der Zahngrube in den Grund des Schnabels hinumbiegen. Außerdem muß man noch auf die zwei Zahnlamellen (Zahnstützen) zu den Seiten des Schnabels, und auf die Bauchschalenleiste, welche zur Kräftigung des Wirbels dient, merken. Ihre Schale ist nicht punktirt, sondern fein faserig, vielleicht könnten die Fasern aber dennoch hohl sein. Die Schnabelschale endigt mit scharfer Spitze, unter welcher das Loch hineingeht, und das Deltidium ist nach Buch umfassend, d. h. es begränzt mehr als 3/4 vom Umfange des Loches. Die Falten sind hoch und meist dachförmig. Der dichotome Verlauf der paarigen Blutgefäße kann in dieser Familie am besten beobachtet werden. Die Bauchschale erhebt sich gewöhnlich in der Mitte zu einem Wulst, der sich nicht ganz bis zum Wirbel verfolgen läßt, und dem entsprechend senkt sich die Rückenschale zu einem Sinus hinab. Sie spielen in den Formationen bis zur Kreide eine überaus wichtige Rolle, dagegen ist unter den lebenden nur eine einzige von Bedeutung, die T. psittacea Tab. 35. Fig. 41. Lmk. Encycl. 244. 3 aus der See von Nordamerika, mit zwei Hörnern und wie Owen gezeigt hat mit langen spiralförmig eingewundenen Armen. So daß wir wohl annehmen dürfen, auch die Thiere der fossilen Schalen waren ähnlich gebaut. Da die Species stark ineinander übergehen, so will ich sie nach der Reihenfolge der Formationen abhandeln.

Im Uebergangsgebirge kommen schon ausgezeichnete vor, übergehen wir jedoch die Vaginatenkalke, worin sie übrigens nicht ganz fehlen, so möchte ich zuerst auszeichnen:

1) *Terebratula livonica* Tab. 35. Fig. 42. L. v. Buch, aus dem mittlern Uebergangsgebirge, Dudley, Grauwacken der Eifel, Gothland 2c. Nicht nur bei verkalkten kann man die beiden Hörner bloslegen, sondern auch bei den Steinkernen der Grauwacke sieht man die leeren Stellen derselben. An diesen Steinkernen erzeugt die Bauchschalenleiste einen tiefen Spalt, der im Wirbelkerne zwei Spitzen bildet, die Schnabelleiste über den Spitzen zeigt den leeren Raum, welcher die Basis der Hörner trennt, und hier sieht man bei guten Steinkernen zwei Löcher eindringen, welche die Stelle der Hörner bezeichnen. Die Zahnstützen sind groß und divergiren. Der Schloßwinkel meist nicht über 90°, daher wachsen sie nicht stark in die Breite, und der Wulst steigt stark in die Höhe. Die Falten ausgezeichnet dachförmig. Also schon ganz vom Typus der

Bicorner des braunen Jura. Schlotheim nannte sie lacunosa, daher wird dieser Name so viel erwähnt.

2) *Terebr. borealis* Tab. 35. Fig. 36 u. 37. v. Buch. Schlotheim hat aus dem Uebergangskalke eine lacunosa abgebildet (Nachtr. I. pag. 68), die v. Buch als borealis aufführt, welche Namen sich für Gothländische Exemplare in der Schlotheimischen Sammlung vorfinden. Die beiden divergirenden Zahnlamellen und die stark entwickelte Bauchleiste sprechen deutlich für einen Bicorner. In ihrer Normalform hat der Sinus nur eine Falte, und der Wulst zwei, daher auch bidentata, diodonta etc. genannt. In den Dudleyplatten, in den Geschieben der Mark kommen kleine vor, deren Bauchschale in der Mitte stark niedergedrückt ist, es sind das aber wohl nur junge (Fig. 36).

Terebr. Wilsoni Tab. 35. Fig. 38 u. 39. Sowerby Min. Conch. 118. 3 hat sie zuerst abgebildet, und Dalman nannte sie nach Wahlenberg's Vorgang lacunosa. Für das mittlere und obere Uebergangsgebirge eine ausgezeichnete Form. Sie hat einen fünfseitigen Umriß, der durch starkes Wachsen in die Quere sich dem Cylindrischen nähert. Die Stirnkante bildet eine hohe Fläche, auch die Seitenkanten haben viel Raum. Sobald die feinen öfters dichotomirenden Falten auf die Stirn- und Seitenkanten umbiegen, so wird jede durch eine feine Längslinie geschnitten, das ist überaus charakteristisch, erschwert aber die Beobachtung der kurzen Zähne an den Schalenrändern. Die Zahnlamellen schneiden auf den Steinkernen nicht sehr tief ein. Es gibt viele Varietäten: Gothland und Dudley, die Grauwacke, der Eifeler Kalk, die weißen Kalke von Conjeprus rc. jedes liefert etwas andere Formen. Doch bei allen erkennt man den gleichen Typus leicht wieder, namentlich stimmt auch der Verlauf der Blutgefäße (Fig. 38), indem der Hauptstamm einen starken Bogen nach außen macht.

Terebr. pugnus Tab. 35. Fig. 40. Martin. Die wichtigste aus dem Kohlenkalkstein. Sowerby Min. Conch. Tab. 495—497. hat eine ganze Reihe ihrer Varietäten unter verschiedene Namen versammelt. Jung sind sie glatt, erst im Alter bekommen sie mehrere rohe Falten, welche besonders auf der Stirn des Wulstes deutlich hervortreten. Manche steigen selbst in den größten Exemplaren von 2" Querdurchmesser nur in einem hohen glatten Sattel hinauf (acuminatus). Bei andern vermehren sich die Falten von 2—10, ohne daß man scharfe Gränzen ziehen könnte. Feine Radialstreifen ziehen sich übrigens durch alle Theile der Schale durch. Die Bauchschale fällt rundlich nach allen Seiten ab, und den Schloßkantenwinkel kann man 120° annehmen. Das innere Knochengerüst war sehr zart gebaut. Bei einer glatten kleinen acuminata von Ratingen habe ich die beiden Hörner bloslegen können.

5) *Terebr. Schlotheimii* Tab. 35. Fig. 43. v. Buch im Zechstein. Die deutschen sind meist kleiner als 9''', die englischen erreichen dagegen die doppelte Größe. Auf den Steinkernen findet man in England noch ausgezeichnete Gefäßeindrücke, v. Buch hat sie daher mit Schlotheim noch zur lacunosa des weißen Jura gerechnet, mit der sie auch große Aehnlichkeit hat. Allein auf Steinkernen tritt vor der Bauchschalenleiste ein auffallend großes Schnäbelchen hervor, was sich bei allen Bicornen des

Zechsteines zu finden scheint, weshalb ich sie auch nicht von einander trennen möchte.

Der Muschelkalk hat bis jetzt eine einzige gefaltete Terebratel geliefert, T. Mentzelii v. Buch (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 253) aus dem Sohlgestein von Tarnowitz in Schlesien. Desto zahlreicher werden sie im Jura.

6) *Terebr. triplicata* Tab. 36. Fig. 1., Flötzgebirge Würt. pag. 136, verkalkt in den obersten Schichten des Lias *α*, die von Phillips gehört einer höher liegenden Form an. Meist verflacht und an den Wirbeln glatt, doch tritt der Wulst mit 3—6 Falten hervor, folglich im Sinus 2—5. Am häufigsten finden sich 3 im Sinus, daher der Name. Die Muschel variirt so außerordentlich, daß man bei der Bestimmung ihr Lager nicht aus dem Auge verlieren darf.

T. triplicata juvenis Tab. 36. Fig. 2. mag die Brut heißen, welche in zahlloser Menge mit ihr vorkommt. Sie hat einen schärfern Winkel, ist öfter völlig glatt, doch etwas größer zeigen sie an der Stirn immer einzelne rohe Falten.

T. plicatissima Tab. 36. Fig. 3. aus den Kalkbänken des Lias *β*, gewöhnlich ganz schwarz und daher ja nicht mit *α* zu verwechseln, sie haben bis acht Falten auf dem Wulst, etwas länglich, und die Flügel schmal. Nicht gar häufig.

Terebr. variabilis Ziet. 42. $_6$, verkiest im mittlern Lias, besonders *δ*, man kann sie daher eben so gut als eine Abänderung der rimosa ansehen. Die Rippen gehen scharf bis in die Wirbelspitzen hinein. Der Schloßkantenwirbel sehr verschieden.

7) *Terebr. oxynoti* Tab. 36. Fig. 4 u. 5., verkiest im Lias *β* mit Ammonites oxynotus. Durch ihr Lager läßt sie sich leicht erkennen, allein ihre Form schließt sich bald der tieferliegenden juvenis, bald der höherfolgenden rimosa so eng an, daß man sich vor Verwechselungen sehr hüten muß. Sie wird nicht groß, die Wirbelgegend glatt, und die Falten meist etwas roh. Verdrückte Schalen findet man häufig. Die Kieskerne zeigen noch vortreffliche Gefäßeindrücke.

Terebr. calcicosta Tab. 36. Fig. 6—9. Begleitet im Lias *β* die oxynoti, ist aber nie verkiest, sondern hat stets verkalkte scharf ausgeprägte Rippen, die bis in die äußerste Wirbelspitze hineinragen. Die Arealkanten sind sehr scharf, und das Deltidium (Fig. 8.) in der Mitte fast gespalten. Das erinnert an Theodori im braunen Jura.

8) *Terebr. rimosa* Tab. 36 Fig. 10—13. v. Buch hat sie zuerst genannt und abgebildet, verkiest im Lias *γ* eine der gemeinsten Muscheln Schwabens, daher zeichnet sie Bauhin schon, aber auch in Frankreich und selbst in England bei Cheltenham findet sie sich ausgezeichnet, was lange verkannt worden ist. Die Bauchschale bläht sich stark auf, und tritt auch ihr Wulst gut hervor, so steigt er doch nicht grade bis zur Stirn hinauf, sondern biegt sich wie bei Buch's Concinneen schon früher wieder hinab. Den Stirnrand bilden dicke Falten, welche nach der Wirbelgegend hin zwei- oder mehrfach sich spalten. Daher haben junge Individuen (Fig. 13.) blos feine Rippen, die sich erst im höhern Alter

zu gröbern Falten vereinigen. Der Schnabel biegt sich um so stärker an den Wirbel der Bauchschale heran, jemehr diese sich aufbläht. Die Kieskerne sind innen hohl, und dicke Klumpen von Schwefelkies krystallisiren um die beiden Hörner, nur selten findet man sie wie in Fig. 11. Die sehr dünne Schale wittert gewöhnlich ab, um die Wirbelgegend erhält sie sich am längsten, legt man solche Stücke in Salzsäure, so bekommt man vollständige Kieskerne (Fig. 10.); die Spalten der Zahnlamellen auf dem Rücken und die der Bauchschalenleiste mit dem kleinen Schnäbelchen vorn am Wirbel bekommt man leicht, dagegen bricht die kleine Brücke, welche die hohlen Räume der Schloßgrube erfüllt, leicht weg, man kann an ihr noch deutlich sehen, daß der Grund der Schloßgrube der Bauchschale feingekerbt war. Bricht man die Schnabelspitze der Rückenschale weg, so nimmt man deutlich die Löcher wahr, wo die beiden Hörner eindrängen. Varietäten kommen viele vor: eine aufgeblähte (rimosa inflata), einige Rippen in der Wirbelgegend spalten sich, aber hauptsächlich die seitlichen, die in der Mitte auf Wulst und Sinus gewöhnlich nicht; eine längliche (rimosa oblonga) ist länger als breit, kann aber auch sehr dick werden; eine Vielfältige (rim. multiplicata) die Rippen mehrfach gespalten, gewöhnlich flacher, schließt sich dann eng an die

Terebr. fimbria Tab. 36. Fig. 14. Sw. Min. Conch. 326., furcillata v. Buch, vorzugsweise in den Amaltheenthonen des Lias δ, geht jedoch auch tiefer. Die Rippen an der Stirn werden zu dicken rundlichen Falten, die bei manchen nach den Wirbeln hin so zahlreich zerspalten, daß sie sich in lauter, oft kaum mit der Lupe sichtbare Streifen auflösen. Varietäten gibt es außerordentlich viele, nicht blos gestreifte oder glatte, dicke oder flache, sondern namentlich kann man nach den Stirnfalten des Wulstes 2—5 faltige unterscheiden. Mir scheint triplicata Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 13. Fig. 22. hierher zu gehören. Zweifaltige sind seltener, sie mögen bidens Phill. 13. $_{24}$ sein. Giengen wir nun einen Schritt weiter, so kämen die einfaltigen: Sowerby, Min. Conch. Tab. 150. Fig. 2., hat längst eine solche als *Terebratula acuta* aus dem Lias abgebildet, sie kommt in den Amaltheenthonen von Uhrweiler im Elsaß und zu Vassy bei Avallon vor. Unsere Abbildung Tab. 36. Fig. 15. stammt aus den Eisenerzen des Lias vom Keilberge bei Regensburg. Der Wulst steigt wie ein Sattel empor, und auf den Flügeln verklingen noch zwei Falten. Merkwürdiger Weise wiederholen sich dieselben Reihen bei triplicosa im braunen und lacunosa im weißen Jura. In Schwaben fand ich die Liassische noch nicht.

9) *Terebratula tetraedra* Tab. 36. Fig. 30. die vielgenannte, aber auch vielfach verkannte Muschel. Sowerby, Min. Conch. Tab. 83. Fig. 4 u. 5., bildet sie zuerst aus dem braunen Jura δ von Banbury (Oxfordshire) ab, Phillips citirt sie dann aus dem Lias von Yorkshire, allein erst durch L. v. Buch (Terebr. pag. 60) hat sie das Gewicht bekommen, welches man gegenwärtig auf sie legt, und darnach soll es eine Leitmuschel für den Lias sein, dann ist es aber jedenfalls die Sowerbysche nicht. Doch kommt im schwäbischen Lias β eine Muschel vor, die mit merkwürdiger Beständigkeit außerordentlich in die Höhe wächst, der Wulst knickt sich in der Mitte förmlich ein, um sich schnell wieder zur Stirn

hinabzusenken, das wollte Sowerby allerdings mit dem Namen bezeichnen, aber die Falten sind feiner. Der Habitus erinnert etwas an Wilsoni. Im mittlern Lias kommen dagegen auch grobfaltige vor, die besser mit Sowerby stimmen würden, so am Rauthenberge bei Schöppenstedt, im Pechgraben des Wiener Kohlengebirges, falls nur die Formation übereinstimmt. Gebrauchen wir also diesen Namen, so müssen wir stets liasica β, Rauthenbergensis, austriaca hinzusetzen, um nicht die falsche Meinung zu erwecken, als hätte der braune Jura Formen mit dem Lias gemein.

10) *Terebr. amalthei* Tab. 36. Fig. 17. Im Lias δ. Eine ausgezeichnete Buchische Pugnacee, denn die Wulstfalte erhebt sich bis hart an den Stirnrand. Die Falten ziemlich fein, vereinigen sich am Rande nicht wieder. Im übrigen gleicht ihr Typus noch der rimosa. Sie reicht hart an die Posidonienschiefer heran, kommt nicht häufig aber in Schwaben von sehr constanter Form vor.

Terebr. quinqueplicata Tab. 36. Fig. 20. Zieten Tab. 41. Fig. 2 u. 4. Aus den Steinmergeln der Amaltheenthone. Bei weitem die größte unter den Liassischen Bicornern, denn sie wird 1½" lang, 1" breit und fast eben so hoch. Sie hat noch etwas von der Spaltung der rimosa, daher die Rippen bei den jungen fein, aber nie so fein, als bei der amalthei. Sie haben 3—6 Falten auf der Stirn des Wulstes, sind aber einander so ähnlich, daß man sich wundern muß, wie Zieten daraus mehrere Species machen mochte. Im Flötzgebirge pag. 212 habe ich sie auf Buch's Autorität noch zur tetraedra gestellt, weil die kleinen allerdings ihnen ähnlich werden.

Terebr. scalpellum Tab. 36. Fig. 18. Aus Lias δ. Ihre längliche flache Form gleicht einem gestreiften Meißel, an der Stirn einer Cincte. Auffallender Weise zeigen die Kieskerne ein ungewöhnlich deutliches Chagrin feiner Punkteindrücke, was auf eine punktirte Schale hinweisen würde. Dann müßte sie allerdings zu den Cincten gehören, doch spricht die faserige Schale der Ansicht nicht das Wort. Ich muß daher die Sache unentschieden lassen, da ich das Knochengerüst nicht kenne.

Der Posidonienschiefer birgt keine Terebrateln, und die Jurensisbank nur sehr selten. Auch im untern braunen Jura scheinen sie zu fehlen, daher kommen wir gleich zur

11) *Terebr. quadriplicata* Tab. 36. Fig. 16. Zieten 41. 3. Diesem Namen habe ich im Flötzgebirge pag. 354 vor dem Schlotheimischen lacunosa (Nachträge 20. 6) den Vorzug gegeben, denn lacunosa wurden von den alten Petrefaktologen alle gefalteten Terebrateln genannt, sofern sie auf der Schnabelschale eine Furche hatten. Hauptlager die Oberregion des braunen Jura δ. Sie kann als Musterform der Plicosae gelten, so regelmäßig dachförmig sind ihre Falten, von denen nie eine dichotomirt. Wenn der Schnabel sich gut erhalten hat, so endigt er nadelspitz, und das Deltidium reicht mit seinen Seitenarmen so weit hinauf, daß die Schnabelspitze kaum an der Begränzung Theil bekommt. Die Hörner der Bauchschale gehen an ihrem Ende ein wenig schief nach Außen. Im allgemeinen haben sie die Form einer Pugnacee, doch

entsteht bei stark aufgeblähter Schale die concinna Sw. 83. 6 und manche andere Form daraus. Besonders schwer läßt sich die Gränze zur varians ziehen. Wie wenig aber überhaupt auf alle diese Modificationen zu geben sei, das zeigen am besten die Bastardformen mit Theodori. Denn wenn man eine so scharf ausgebildete Muschel nicht fest von ihren Nachbarn abgränzen kann, was soll man da mit den verschwisterten machen. Exemplare von 1" Durchmesser gehören schon zu den großen. Die Gefäßeindrücke sind auf den Steinkernen nur selten zu sehen.

12) *Terebr. varians* Tab. 36. Fig. 19. Schl. Hauptlager im obern braunen Jura ε, besonders mit Amm. macrocephalus, wo sie ein handhohes Lager bildet. Schon Lang zeichnet sie vom Randen besser, als viele neuere Schriftsteller ab, und heißt sie striata lacunosa minima, denn die ächte darf nicht groß werden. Bis zur Mitte der Bauchschale sieht man von Wulsterhebung nichts, dann aber dringt sie plötzlich hoch bis zur Stirn, und die Flügel erscheinen daher sehr niedergedrückt. Besonders häufig über dem Greatoolith in den sogenannten Bradfordclay's.

Terebr. Thurmanni hat Voltz eine Abänderung aus dem weißen Jura der Schweiz genannt, sie kommt daselbst im Terrain à Chailles verkieselt vor, im deutschen Jura kennt man sie nicht.

13) *Terebr. triplicosa* Tab. 36. Fig. 26. Im braunen Jura ε. Begleiterin der varians. Sie ist grobfaltig, der Wulst gewöhnlich mit drei Falten, folglich zwei im Sinus. Ausgezeichnete aber nicht sehr aufgeblähte Pugnaceen, da der Wulst sich bis hart zum Stirnrande erhebt. Wie im Lias die fimbria, so bildet diese den Anknüpfungspunkt für die oolithische acuta, die namentlich ausgezeichnet bei Khoroschowo ohnweit Moskau gefunden wird, nur bleibt dieselbe klein. Schon Bruguière Encycl. meth. Tab. 245. Fig. 7. bildet sie in einem großen Exemplare ab, setzt zu gleicher Zeit aber eine zweifaltige daneben (l. c. 245. 6), deren Habitus und Größe beweist, daß es so zu sagen eine zweifaltige acuta sei. Da wir zum dritten Male bei der lacunosa des weißen Jura ganz ähnliche Verbindungsglieder zwischen ein- und vielfaltigen Formen finden, so wird man gegen solche Thatsachen die Augen wohl nicht verschließen wollen.

Terebr. lacunosa Tab. 36. Fig. 27 u. 28. Hauptleitmuschel des mittlern weißen Jura γ. Schon L. v. Buch hat den alten Namen hauptsächlich auf diese beschränkt, und für Deutschland wenigstens ist sie die wichtigste aller gefalteten, die auffallender Weise in England zu fehlen scheint. Zieten hat sie unter vier verschiedenen Namen abgebildet: media 41. 1, multiplicata 41. 5, rostrata 41. 6 und helvetica 42. 1. Hin und wieder dichotomiren einzelne Falten, sie hat einen langhalsigen Schnabel mit stark gerundeten Arealkanten. Junge Exemplare sind daher sehr länglich, oft noch nicht 60° im Schloßkantenwinkel erreichend und erst im Alter breiten sie sich unten aus. Der Wulst ziemlich hervortretend. Nimmt man die faserige Schale weg, so bemerkt man stets Gefäßeindrücke, welche übrigens ganz klar darzustellen doch nicht so leicht ist, jedoch erkennt man die zwei Hauptäste auf Rücken- und Bauchschale leicht, wenn auch die letzten Spitzen unsicher bleiben. Noch schwieriger findet

man den Kern des Leibes, von dem die Hauptgefäßstämme auslaufen. *T. lacunosa multiplicata* Ziet. 41. 5, nur ist das Exemplar bei Zieten etwas klein, findet sich am gewöhnlichsten. Sie hat 6—8 Falten auf dem Wulste. *T. lacunosa decorata* hat gröbere Falten, so daß manche Abänderungen der französischen decorata gleichen. Sie bildet den unmittelbaren Uebergang zur *T. lacunosa sparsicosta*, welche auf dieser Stufe vollkommen der triplicosa entspricht, die Falten werden ganz grob, 4—2 auf dem Wulst. Ja bei einzelnen erhebt sich der Wulst wie bei acuta (Fig. 25.), und doch ist es ohne Zweifel eine lacunosa. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß die sparsicosten getrennt von den multicosten gern in besondern Revieren vorkommen, doch gehören beide mit Entschiedenheit einer einzigen Speciesgruppe an, über deren Bestimmung sich der aufmerksame Beobachter nur selten irrt. Aber was wird aus unsern Species, wenn solche Modificationen sich in festen Gränzen aufweisen?

Mit der lacunosa kommen noch folgende drei untergeordnete Species vor: T. triloboides Tab. 36. Fig. 29. so genannt, weil sie mit trilobata Aehnlichkeit hat, allein sie bleibt klein, rund, mit aufgeschwollener Bauchschale. Die Brut von lacunosa wächst viel mehr in die Länge. *T. striocincta* Tab. 36. Fig. 24. Selten und unbedeutend, man trifft sie meist nur da, wo feinere Sachen mit lacunosa zusammen vorkommen, wie an der Lochen bei Balingen, an der Steige von Weissenstein 2c. Die Rippen spalten sich, und die Thäler sind fein gestreift. Der Schnabel auffallend fein und spitz. Die Stirn gleicht einer Cincte. *T. strioplicata* Tab. 36. Fig. 23. die längliche Schale mit feinen Streifen bedeckt, die sich an der Stirn zu groben Falten sammeln. Das ist also wieder ganz die Bildung der Liassischen fimbria, woran auch die Zwischenstreifen der striocincta bereits erinnern.

15) *Terebr. trilobata* Tab. 36. Fig. 32. Ziet. 42. 3, obgleich der lacunosa ähnlich, so tritt doch hier der Wulst in einer Weise empor und bis zur Stirn heran, daß die Muschel einem Vogel mit ausgebreiteten Flügeln gleicht. Sie findet sich auch niemals mit der ächten lacunosa zusammen, sondern immer eine Stufe höher im weißen Jura *δ*, besonders an der Straße von Steinweiler nach Neresheim. Häufig schon verkieselt, aber Kiesel kommen in Schwaben nur in der obern Hälfte des weißen Jura vor. Sie ist zu Varietätenbildung nicht sonderlich geneigt. Gefäßeindrücke und Leibeskern der lacunosa sehr ähnlich.

16) *Terebr. inconstans* Tab. 36. Fig. 31 u. 44. Sw. 277. 4, liegt noch über der trilobata meist verkieselt mit Sternkorallen zusammen im weißen Jura *ε*. Mit Salzsäure kann man daher das innere Gerüst auf das Schönste bloslegen. Die Bauchschale ist flach mit ausgebreiteten Flügeln ohne Wulst und Sinus, allein der eine Flügel steht über den andern hervor, das gibt ihr ein auffallendes unsymmetrisches Ansehen. Man hat das wohl für zufällige Verdrückung gehalten, indeß da es so regelmäßig in den verschiedensten Gegenden wiederkehrt, so muß diese Ungleichheit wohl zur Lebensbedingung gehört haben. Sprengt man an verkalkten Exemplaren die Schale ab (Fig. 44.), so ist die Region des Körpers mit Runzeln bedeckt, tiefe Löcher, wie bei lacunosa und trilobata, findet man nicht. Auffallender Weise kann man die Stämme der Blutgefäße nicht bis zum

Rande des Leibes verfolgen, ein Band flacher Grübchen macht sie undeutlich, aus welchen die Nebenstämme vereinzelt entspringen. Graf Münster (Beitr. I. Tab. 13. Fig. 5.) hat zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, und das Band für Eindrücke der Eierstöcke erklärt. Die größten Individuen (speciosa Münst., Astieriana d'Orb.) findet man bei Kehlheim, sie werden dort zuweilen gegen 3″ breit und halb so lang und dick gefunden. Nur die verkalkten, etwas tiefer liegend, werden auch in Schwaben groß, die Verkieselten von Nattheim ꝛc. bleiben kleiner. Schlotheim verstand unter dissimilis hauptsächlich die jurassische. Manchmal werden sie dick, und sind dann wohl concinna genannt, obgleich die ächte concinna zur Gruppe der quadriplicata des braunen Jura gehört.

17) *Terebr. decorata* Schl. Encycl. method. Tab. 244. Fig. 2. Am vollständigsten handelt sie Archiac in den Mém. Soc. Geol. de France III. Tab. 28. ab. In Deutschland kennt man sie nicht, allein im mittlern braunen Jura der Champagne, besonders in den Korallenschichten (γ) spielt sie eine ähnliche Rolle wie unsere lacunosa. Die Rippen sind sehr hoch dachförmig, von der Seite gesehen bildet der Wulst einen ausgezeichneten Halbkreis, so stark schwillt die Bauchschale an. Der spitze Schnabel biegt sich stark herum, und die Schale außerordentlich dick. Das Deltidium dünn und concav, zwischen ihm und der Wirbelgegend der Bauchschale bleibt ein schmaler Spielraum, welcher zum Oeffnen der Valven nöthig war. Ungemein kräftige Zahnstützen. Archiac unterscheidet 1—4faltige Varietäten, es wiederholt sich dasselbe Spiel, wie bei vielen der genannten.

18) *Terebr. Theodori* Tab. 36. Fig. 33. Schl., acuticosta Ziet. 43. 2. Leitmuschel für die oberste Region des braunen Jura δ. In ihrem ausgebildetsten Zustande gleicht sie einem Spirifer in Beziehung auf Ausdehnung der Flügel und Gradheit der Schloßkante. Wulst und Sinus treten meist so schwach hervor, daß man sie nur in der Stirnansicht bemerkt. Die Rippen sind außerordentlich hoch, aber doch nicht recht scharfkantig, weil die Basis zwischen je zwei Furchen ungewöhnlich schmal bleibt. Die scharfkantige Area hat scharfe Horizontalstreifen. Das Deltidium discret, d. h. die beiden Stücke wachsen zwischen Loch und Wirbel nicht zusammen. Nur in seltenen Fällen meint man eine feine Haut wahrzunehmen, welche das Loch abschließt. Man würde der Muschel eine ganz andere Stellung geben, hätte sie nicht deutlich die beiden Hörner (Fig. 33 b). Durch die unförmlichsten Aufschwellungen bildet sie allerlei Varietäten, und namentlich auch Bastardformen mit quadriplicata.

19) *Terebr. spinosa* Tab. 36. Fig. 37. Schl. Zieten 44. 1 ist nicht senticosa. Knorr, der nur so wenige Terebrateln kennt, hat diese bereits P. II. Tab. B. IV. Fig. 4.' aus dem Großen Oolith von Muttenz bei Basel gut abgebildet. Schlotheim, Mineral. Taschenbuch 1813 pag. 73 nannte sie nach dieser Zeichnung sehr passend spinosa, denn selbst besaß er sie im Jahre 1820 (laut Petref. pag. 269) noch nicht. Auch Bruguière und Sowerby haben sie nicht gezeichnet, und doch ist sie in Deutschland, Frankreich und England eine gewöhnliche Muschel des braunen Jura δ mit quadriplicata und Theodori zusammen. Die Rippen

sind fein, nicht dachförmig, sondern rundlich, spalten sich auf ihrem Verlauf, und vergrößern daher sich am Rande nur wenig. Genau auf der Höhe der Rippen, und niemals in den Furchen, stehen feine zitzenförmige Stacheln. Auf ihrer Spitze bemerkt man eine kleine Oeffnung (v. Buch). Diese feinen Röhrchen haben die Lage der Schalenfaser, und kommen aus dem Innern heraus, denn „ihre Spur ist schon unter der Schale sichtbar, ehe sie hervortreten.“ Ja sprengt man ein Stückchen Schale ab, so finden sich an der Stelle englöcheriger Röhrchen nur runde Wärzchen auf dem Kerne, bei den weitlöcherigen aber hat die Warze eine rauhe Bruchstelle, wo die Ausfüllungsmasse der Röhrchen, die tief ins Loch eindringen konnte, abbrach. Bei Kieskernen gelingt es sogar, die Ausfüllungsmasse der Röhrchen von ihrer Schalensubstanz zu entblößen. Es kann daher kein Zweifel obwalten, daß das Loch bis zum Mantel eindrang, von diesem ging ein Schlauch aus, der sich an die Innenseite der Röhrchen anschmiegte, und dieselben bildete. In der Schloßkantengegend werden sie oft bedeutend lang, man sieht sie als abgebrochene Härchen hin und wieder neben den Rippen liegen. Defrance behauptet sogar, daß die Stacheln in den Oolithen von St. Perin über 6''' lang würden! Die Bauchschale bläht sich stark auf, verwischt Wulst und Sinus, und das Schnabelloch ist dann bei stark aufgeblähten oft kaum nachzuweisen. Das erinnert sehr an prisca, allein unsere hat entschieden zwei zarte Hörner (Fig. 37 b.) und muß daher zu den Bicornern gestellt werden. Sie macht zwar sehr viele Varietäten, doch kann man dieselben höchstens als Subspecies ansehen. Schlotheim zeichnet eine verkieselte aus dem obern weißen Jura von Grumbach bei Amberg als *T. senticosa* aus, sie hat einen scharfen Winkel, wie substriata, ist sehr flach, und über und über mit kleinen durchbohrten Stacheln oder Warzen bedeckt. Eine wenige Linien große langhaarige kommt bereits im weißen Jura α vor. Eine andere mit kleinen Warzen findet sich verkieselt zu Sirchingen bei Urach im weißen Jura ε.

20) *Terebr. depressa* Tab. 36. Fig. 38. Sw. Min. Conch. Tab. 502. Fig. 2. führt uns in das Neocomien, der Name ist von Lamarck für eine glatte, von Zieten 43. $_5$ für eine Abänderung der inconstans gebraucht worden. Die wahre findet sich nur in der untern Kreideformation in Schaaren, mit ausgezeichnetem Wulst, rechtem Schloßkantenwinkel, und wenig geblähter Bauchgegend. Sie hat insofern Aehnlichkeit mit varians, wird aber ein wenig größer. Das Deltidium sehr kräftig, die Lochränder desselben etwas umgeschlagen, was sich bei jurassischen nicht so findet. Römer hat sie als rostriformis aus dem Hilsthon abgebildet. Wegen der Weichheit des Gesteins kann man die Hörner leicht nachweisen.

21) *Terebr. difformis*. Lamarck führt sie aus der Kreideformation von Mans und Cap la Hère bei Havre an, und citirt dabei die treffliche Zeichnung der Encycl. méth. Tab. 242. Fig. 5 u. 6. Obgleich ungleich wie inconstans, so sind ihre Rippen doch feiner, nicht dichotom, die Schale daher in der Wirbelgegend fast glatt. Auch das Deltidium stark entwickelt und die Ränder des Loches übergebogen. Bei einiger Gewandtheit lernt man sie bald von den Jurassischen unterscheiden. Bronn hat sie als gallina von Frohnhausen bei Essen abgebildet, wo sie

in den Sandgruben, die nach Einigen noch den ältesten Kreideschichten angehören sollen, hohl gefunden werden.

22) *Terebr. alata* Tab. 36. Fig. 35. Lmk., in der mittlern Kreideformation bildet sie ähnliche Schaaren, wie lacunosa. L.. v. Buch stellt sie als Hauptrepräsentanten der geflügelten Concinneen hin, und allerdings ist sie in ihren besten Abänderungen breiter als lang. Der Wulst zwar ausgezeichnet, senkt sich aber schon an der Stirn etwas hinab. Die Falten markirt, aber immer etwas feiner als die ähnlichen im Jura, auch das Deltidium wieder mit stark aufgeworfenen Lochrändern. Die Hörner sind breit und oft auffallend kurz. Der Gault von der Perte du Rhone, die chloritische Kreide der Provence, Postelberg in Böhmen, der Grünsand von Regensburg und Quedlinburg ꝛc. haben Exemplare geliefert.

23) *Terebr. octoplicata* Tab. 36. Fig. 36. Sw. 118. 2 (plicatilis Sw. 118. 1) die letzte in der Kreideformation, denn sie reicht bis in die weiße Kreide hinauf, und hat etwas mit der rimosa gemein: Die Streifen vereinigen sich nämlich an den Rändern zu gröbern Falten, manche sind daher in der Jugend ganz glatt. Je entwickelter die Rippen, desto dicker und bauchiger pflegen die Exemplare zu sein. Das Loch ist gewöhnlich ausnehmend klein, so daß oft kaum eine dünne Schweinsborste durchgeht. Die der weißen Kreide kann man wie die lebenden studiren. Nicht selten sind sie ganz hohl und ohne innern krystallinischen Ueberzug. Um das zu erkennen darf man sie nur ins Wasser werfen, die hohlen schwimmen dann. Sie hat viel Namen bekommen, pisum, Mantelliana, subplicata, retracta, Dutempleana etc.

Im Tertiärgebirge ist mir kein Bicorner bekannt, während wir unter den lebenden schon die psittacea pag. 449 hervorgehoben haben. Uebergehen wir die Plicosen der alpinischen Kalke, worunter sich übrigens einige sehr ausgezeichnete finden, wie z. B. *Terebr. trigona* Tab. 36. Fig. 34. verkieselt aus den grauen Hochalpenkalken von Großau, wo sie mein Freund Dr. Rominger entdeckt hat, sie bildet ein vollkommen gleichschenkliches Dreieck, die Stirn ganz platt; erinnern wir ferner nur beiläufig an die große Terebratula peregrina v. Buch. aus einem Neocomienblock von Châtillon bei Die (Drome) von ganz eigenthümlich eiförmigen Umriß, markirten Streifen und 2—3" Länge: der kleinen von St. Cassian gar nicht zu gedenken, die keine Sicherheit zulassen: so bleiben noch einige Hauptformen des Uebergangsgebirges zu besprechen, ich meine die drei Geschlechter

Pentamerus, Uncites und *Strygocephalus*,

die an keine Gruppe sich besser, als an die Bicorner anlehnen lassen, nur sind die Hörner mit einander verwachsen, die Schale bleibt faserig und zeigt durchaus keine Punkte.

Pentamerus Sw. Die Zahnstützen der Schnabelschale laufen nach unten in einer hohen Medianlamelle zusammen, die übrigens nicht ganz bis zur Stirnkante hinabgeht. Dadurch wird unter dem Schnabel eine kantige Mulde erzeugt, die in der Mitte der Länge, wo die Schloßzähne

stehen am breitesten, sich nach oben und unten zuspitzt. Steinkerne zeigen daher auf dem Rücken einen tiefen Schlitz, der vorne zwischen zwei Furchen einen schnabelartigen Anhang hat. Die Rückenschale wird also in drei Räume getheilt (Sowerby nimmt nur zwei an). Schwerer findet man das Gerüst der Bauchschale, weil es aus sehr dünnen Lamellen besteht. Schon Sowerby nimmt zwei Septa an, wodurch sie in drei Kammern getheilt wird (das gäbe nach seiner Rechnung eine fünfkammerige Muschel). Diese zwei Septa sind die zwei Hörner, in der Medianlinie zu einer langen Mulde verwachsen, welche nach unten immer breiter werdend endlich seitlich noch zwei kurze Fortsätze aussendet. Die Schale meist mit Längsrippen, und wenn sie einen Wulst haben, so erhebt sich dieser, umgekehrt als bei den gewöhnlichen Bicornen, auf der Rückenschale. *P. Knightii* Sw. Min. Conch. Tab. 28. aus dem Amestry-Limestone (Oberregion des mittlern Uebergangsgebirges), auch im Waldaigebirge verbreitet. Eine oft mehr als 4" lange eiförmig aufgeblasene Muschel, mit rundkantigen spaltigen Streifen und langem frei hervorragendem Schnabel, woran ein △förmiges Loch, das wahrscheinlich von der Spitze her verwachsen war. In den quarzigen Grauwacken (Quarziten) finden sich Schichten, die ganz mit ihren Steinkernen erfüllt sind. Der Anomites conchidium Wahlenb. von Gothland, woraus Dalman ein Geschlecht Gypidia machte, bleibt zwar etwas kleiner, allein alle wesentlichen Kennzeichen stimmen vollkommen mit Knightii. *P. galeatus* Tab. 36. Fig. 39., sehr verbreitet im mittlern und obern Uebergangsgebirge. Der Schnabel biegt sich so stark über, daß er mit seiner Spitze die Bauchschale berührt, und man nicht recht einsieht, wo der Heftmuskel hervortrat (daher von Dalman Atrypa genannt), und da dem Schnabel die Mulde folgt, so biegt sich der Wirbel der Bauchschale ganz in dieselbe hinein. Die Medianlamelle zwar sehr dünn, dennoch sieht man!, daß sie aus zwei Theilen besteht, übrigens verdickt sie sich plötzlich, wo sie sich mit der Rückenschale verbindet. Die Mulde der Hörner hat eine schneidende Mediankante, welche sich hart an die Medianlinie der Bauchschale anschmiegt, seitlich kantet sie sich nochmals, so daß sie durch drei erhabene Kanten vierseitig wird, die fünfte dem Thierleibe zugewendete Seite ist offen. Es gibt viele Varietäten. Die Eifeler von der Größe einer Wallnuß hat nur an den Rändern Faltungen, das Uebrige der Schale fast ganz glatt, der Sinus der Bauchschale gibt sich durch eine parabolische Zunge zu erkennen, welche sich an der Stirn hoch hinauf schlägt. In den weißen Kalken von Conjeprus kommt eine stärker gestreifte Abänderung vor (P. Siberi), mit ihr zusammen der *P. Bohemicus* Barr., dieser hat ganz den innern Bau des galeatus aber erhabene dachförmige Rippen, und in der Mitte des Wulstes der Rückenschale zieht sich ein tiefer Kanal zur Schnabelspitze, dem auf der Medianlinie der Bauchschale die gleiche Erhöhung entspricht.

Uncites Defrance aus dem obern Uebergangskalke vom Bensberg bei Cöln. Der Schnabel der Rückenschale geht weit hinaus und krümmt sich stark ein. Insofern gleicht er dem Knightii, allein es fehlt nicht blos die Mittellamelle, sondern auch die Mulde. Statt letzterer finden wir blos eine dünne concave dreiseitige Kalklamelle, welche das längliche Schnabelloch von der Spitze her (wie bei Spirifer) schließt. Unter der

Basis dieser Schnabellamelle krümmt sich der Bauchschalenwirbel hakenförmig tief hinein, so tief er auch eindringen mag, so läßt er sich doch gut herausarbeiten, wir finden dann zwei weit von einander getrennte Hörner, deren Enden sich an die weit vom Wirbel entfernten Schloßgruben anschmiegen. Die Substanz des Gerüstes stülpt sich sogar ganz um die Wirbelregion herum. Indeß ist alles so bröcklich, daß man nur mit großer Vorsicht deuten muß, und mir steht blos ein einziges Exemplar zu Gebote.

Uncites gryphoides Defr. (Terebr. gryphus Schl.) Tab. 36. Fig. 40. von Bensberg bildet die einzige Species, sie wird an 3" lang, hat sehr gedrängte Streifen, die sich nach unten schlitzen.

Strygocephalus Defr. findet sich in den devonischen Kalken und Dolomiten bei Bensberg so außerordentlich häufig, daß die ganze Formation darnach nicht unpassend Strygocephalenkalke genannt worden ist. Sie erreichen zuweilen die Größe und Dicke eines Gänseeies, sind glattschalig und dick aufgebläht. Der Schnabel tritt stark hervor, biegt sich aber in sehr verschiedener Weise, ohne daß man daraus Unterscheidungsmerkmale nehmen dürfte. Bei jungen (Tab. 36. Fig. 41.) streckt er sich grade hinaus, und das Loch bleibt sehr groß, verwächst nur nach den Seiten und der Spitze hin ein wenig, zuweilen findet man das noch bei größern Individuen. Zuletzt verwächst das Loch an der Basis und nun bleibt nur noch eine runde Oeffnung mit einem schmalen Schlitz nach unten, der jedoch nicht ganz bis zum Wirbel der Bauchschale durchschneidet. Im vollendetsten Zustande verlängert sich das Loch in einem zierlichen Schlauch nach innen (Fig. 42 b). Die Zähne mit ihren kräftigen Stützen liegen am Rande der Area. Der Schnabel unter dem Loche und Schlauche besteht aus dicker compacter Kalkmasse, und gleich am Ende des Schlauches erhebt sich eine dicke Medianplatte, welche nach unten zwar sehr dünn, aber auch sehr hoch wird. Der schon dünngewordene Mitteltheil dieser Rückenschalenplatte schiebt sich zwischen das Ende der beiden Hörner ein. Die Hörner sind nämlich an ihrem Ursprung untereinander zu einem dicken kräftigen Fortsatz verwachsen, und nur am Ende, wo sie sich krümmen und dünn werden, spalten sie sich ein klein wenig, so daß der dünne Theil der Rückenlamelle darin Platz bekommt. In der Medianlinie der Bauchschale erhebt sich außerdem vom Wirbel aus eine ziemlich dicke aber eben nicht hohe Leiste. Welcher wundervolle Bau! Obgleich ein wenig verwickelt, so weisen die Hörner doch auf die bestimmten Verwandtschaften hin. Die Schale stets glatt, faserig, und nicht punktirt. Die Hauptspecies heißt Str. Burtini (Terebr. rostrata Schl., porrecta Sw. 576. 1). In den rothen devonischen Kalken von Westphalen erreichen sie 4" Länge, 3" Breite und 2¼" Dicke. Ihre Schalen sind glatt. Besonders leicht kann man die innere Struktur an den dolomitischen Steinkernen studiren, woran statt des Knochengerüstes sich hohle Räume finden.

2) *Terebratulae calcispirae.*

Sie haben wie die Spiriferen zwei hohe kalkige Spirallamellen, welche die Arme stützten, und deren Axe, wie L. v. Buch scharfsinnig

bemerkt, senkrecht von der Rücken- zur Bauchschale geht. Durch Abheben der Rückenschale kann man daher die Basis der Spirale am leichtesten bloslegen. Legt man die Muschel auf die Rückenschale, und den Wirbel von sich weg, so ist die Spirale zur Rechten links- und die zur Linken rechtsgewunden. Die Endstücke erkennt man am schwierigsten, sie wenden sich einander entgegen, berühren und senken sich zur Bauchschale etwas hinab. Außer den Spiralgerüsten sind aber noch zwei Hörner vorhanden, wie bei den Bicornen, doch waren die Spiralen damit nicht verbunden, diese mußten vielmehr frei im Fleische des Thieres stecken. Die Verwandtschaft mit den Bicornen leuchtet daraus ein, indeß ist doch das Kalkgerüst zu eigenthümlich, als daß man darauf nicht ein Gewicht legen sollte. Sie finden sich nur im Uebergangsgebirge.

1) *Terebr. prisca* Tab. 37. Fig 1—4., aspera Schl., reticularis Wahl. Außerordentlich im mittlern und obern Uebergangsgebirge verbreitet, aber auch außerordentlich viele Spielarten bildend. Ihre Rippen spalten sich öfter, und sind rundlich auf der Höhe. Die Anwachsstreifen treten gewöhnlich schuppig hervor. Die jungen sind flach, und bei diesen kann man das kleine Schnabelloch gut erkennen. Im Alter wird aber die Bauchschale meist dick, der Schnabel preßt sich nicht selten dann so an, daß Dalman das Loch fälschlich geläugnet hat, und nannte sie undurchbohrte (Atrypa). Gewöhnlich schlägt sich die Rückenschale an der Stirn ein wenig hinauf. Die Dicke der Bauchschale hängt mit der Entwicklung der Spirale eng zusammen, bei einigen Varietäten scheint die Spirale gestachelt zu sein, daher könnte Graptolites turriculatus v. Barr. wohl Armen von unsern Terebrateln angehören. Auf Gothland kommen Exemplare vor, welche mit durchsichtigem Kalkspath erfüllt sind, die schwarze Spiralarme durchscheinen lassen. Kurz dieser innere Bau bietet so viel Interessantes, daß man die Formenmannigfaltigkeit gleichgültiger aufnimmt. Denn bei gleichem typischen Bau wechseln flache mit dicken, feingestreifte mit grobgestreiften, Schnäbel mit freien und versteckten Löchern so durcheinander ab, daß man bald einsehen lernt, hier läßt sich nichts unbedingt feststellen. F. Römer (Rhein. Schief. pag. 66) hat eine längliche sehr aufgeblähte mit dachförmigen Rippen aus der Eifel T. prisca flabellata genannt, die wesentlich abzuweichen scheint. Ich habe zwar die Spirallamellen an ihr nicht finden können, doch werden sie wohl nicht fehlen.

2) *Terebr. prunum* Tab. 37. Fig. 5. Dalm. von Gothland. Sie ist länglich und von der Größe einer Pflaume, vollkommen glattschalig, die Rückenschale schlägt sich an der Stirn ziemlich hinauf, so daß die Bauchschale einen breiten Wulst bekommt. Auch bei dieser sind die Kalkspiralen stark entwickelt, welche ein bedeutendes Licht auf ihre Verwandtschaft werfen. Man kann sie mit Leichtigkeit an jedem Exemplare darstellen, denn da sie innen mit Kalkspath erfüllt sind, so zeigen sie die Spira beim bloßen Zerklopfen.

Nicht unwahrscheinlich gehört auch Terebr. strigiceps aus der kieseligen Grauwacke des Hundsrücks, Siegen ꝛc. hierhin. Sie hat die Form eines Taubeneies, aber markirte Längsstreifen. Vielleicht auch *Terebr. nucella* Dalm. aus den nordischen Vaginatenkalken eine etwa ¾" lange

Eiform, findet sich besonders bei Petersburg außerordentlich häufig. Doch habe ich die Spiralarme nicht finden können. Verneuil führt 15 Synonyme für sie an, darunter sphära, globosa etc.

3) *Terebratulae annuliferae.*

Terebratulina d'Orb. Ihre Bauchschale hat zwei einfache Hörner, aber sie verbinden sich am Ende durch einen geschlossenen Ring (Tab. 37. Fig. 6.). Das ist überaus bezeichnend. Die Schalen sind länglich, mit feinen häufig dichotomirenden Streifen. Das Deltidium besteht aus zwei in der Mitte getrennten Stücken, und das große Loch im abgestutzten Schnabel läßt auf eine punktirte Schale schließen. Diese Punkte kann man zwar nicht immer sehen, aber öfter, wenn unter der Schale Schwefelkies liegt, außerordentlich deutlich. *Terebr. substriata* Tab. 37. Fig. 6 u. 7., striatula Ziet. 44.$_2$ aus dem weißen Jura, flachschalig, ohne merklichen Wulst und Sinus, die Streifen der Bauchschale wenden sich am Rande stark nach Außen. Wir haben in Schwaben zwei Hauptvarietäten: die erste aus weißem Jura γ findet sich ziemlich zahlreich in den Lacunosaschichten (Fig. 7.); die zweite aus weißem Jura ε von Nattheim, wird etwas größer, und hat daher gröbere Falten. Die verkieselten darf man nur in Salzsäure legen, so kommt das kräftige Knochengerüst sogleich zum Vorschein (Fig. 6). *Terebr. striatula* Sw. Min. Conch. 536.$_4$ aus dem Chalk von Sussex, steht nicht blos der jurassischen substriata, sondern auch der lebenden caputserpentis so nahe, daß sie v. Buch mit letzterer sehr verwandt, Forbes sogar für identisch hält. Da die erste substriata, wenn auch selten, schon in den untersten Schichten des weißen Jura auftritt, so hätten wir von hier bis zur lebenden eine ununterbrochene Reihe. *Terebr. Defrancii* Br. Env. Par. Tab. 3. Fig. 6. aus der obern Kreideformation, wird gegen 1½" lang, ist viel feiner gestreift. Ich habe zwar nur ein einziges Exemplar vom Salzberge bei Quedlinburg untersuchen können, doch war daran der Ring des Gerüstes mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen. *Terebr. gracilis* Tab. 37. Fig. 8 u. 9. Schl., rigida Sw. 536.$_2$. Aus dem Pläner von Sachsen, der weißen Kreide von Rügen ꝛc. Eine wichtige Leitmuschel. Sie ist so breit als lang, und die Streifen spalten sich zu kleinen Bündeln. Arealkanten scharf, die Gränzen der Zahngruben werden außen ein wenig sichtbar. Man könnte nach dem äußern Aussehen einiges Bedenken tragen, sie hierhin zu stellen. Indeß in der weißen Kreide sind sie öfter hohl, man darf dann den Schnabel nur wegbrechen, und zwei starke Aermchen strecken einen geschlossenen Ring empor. Ohne Zweifel gehören die feingestreiften S. chrysalis und die Faujasii mit gekörnten Rippen, beide mit Ohren an der Bauchschale, Gisii, flustracea etc. zur Gruppe der Annuliferen.

Unter den lebenden kommen zwei Gerüste vor, die ich an fossilen nicht kenne.

1) *Terebr. truncata* Tab. 37. Fig. 10. lebend in der Nordsee und im Mittelmeere. Sie hat feine dichotomirende Streifen, eine grade lange Schloßlinie und ein großes Loch, an welchem beide Schalen Theil nehmen. Das Gerüst ist gleichfalls ringförmig geschlossen, der Ring steht aber

senkrecht auf einer besondern Stütze, die sich in der Medianlinie der Bauchschale anheftet, die beiden Hörner bleiben noch, entwickeln sich aber jederseits zu einem breiten Ohr, das über den Ring hinaus stößt. Man könnte sie Annulifurcatae heißen.

2) *Terebr. natalensis* Tab. 37. Fig. 11., welche Prof. Krauß am Natalpoint in Südafrika entdeckt hat, hier bleibt nur die Gabel in der Mitte der Bauchschale stehen (*Furcatae)*, der Ring und die Hörner verschwinden. Streifung merkt man kaum auf den schön punktirten Schalen, die Bauchschale hat an der Stirn eine Impression, was an gewisse Formen der Impressen erinnert, worunter einige wohl ein solches Gerüst haben könnten.

4) *Terebratulae loricatae* v. Buch.

Ihr Gerüst besteht aus einem zarten Lehnstuhl, d. h. die Hörner laufen weit nach vorn, biegen dann wieder zurück um sich untereinander zu einer Lehne zu verbinden. Zu gleicher Zeit hat die Bauchschale eine Medianleiste, an welche die Hörner mit einem Querfortsatz festwachsen, doch scheint der Querfortsatz nicht für alle wesentlich. Die Schalen sind fein punktirt, und gewöhnlich hat die Rückenschale eine Medianfurche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht, und der auf der Bauchschale ein Wulst entspricht. D'Orbigny nennt sie meist Terebratella, kennt aber auffallender Weise das Gerüst nicht.

1) *Terebr. pectiniformis* Tab. 37. Fig. 12—14. v. Buch, pulchella Nils., aus der weißen Kreide. Der Schnabel steht außerordentlich weit hervor, in Folge dessen bildet sich eine große glatte Area mit langem Deltidium, welches an der äußersten Spitze ein kleines mit bloßen Augen kaum wahrnehmbares Loch abgränzt. Bei allen Exemplaren wird diese Schnabelregion innen mit compactem Kalk ausgefüllt, auf dessen Rückenseite sich der haarfeine Kanal zum Schnabelloch fortzieht. Die Bauchschale hat eine grade Schloßlinie, innerhalb unter dem Wirbel springt ein Kalkstück wie ein Hebel hervor, an dessen Spitze sich der Oeffnungsmuskel heftet. Man darf manche dieser Muscheln nur zerklopfen, um innen das Knochengerüst blos zu legen, welches kleine Kalkspathrhomboeder wie überzuckern (Fig. 13). Wir finden dann die langen Arme mit der Lehne, und eine Bauchschalenleiste, woran sich die Lehne heftet. Am Ursprunge der Arme wenden sich zwei Zäckchen der Rückenschale zu, wie das so häufig vorkommt. Die Lehne ist außerordentlich zart gebaut, daher vermag nur eine geschickte Hand sie blos zu legen. *Terebr. pectita* Sw. 138. 1 (wohl nur Menardi Lmk.) scheint nahe zu stehen, allein der Schnabel ist abgestumpft und hat ein größeres Loch. Das Geschlecht *Fissurirostra* d'Orb. Paléont. Cret. 520 dürfte sich kaum specifisch von pectiniformis scheiden. Es beruht auf ungründlichen Forschungen.

2) *Terebr. lyra* Sw. 138. 2, costata Wahl. Spielt eine nicht unwichtige Rolle, namentlich in der jüngern schwedischen Kreideformation. Sie hat einen ausnehmend langen Schnabel mit langem Deltidium, der Schnabel zuweilen länger als die übrige Schale. Diesem zu lieb macht d'Orbigny ein besonderes Geschlecht Terebrirostra daraus, allein

das Gerüst lehrt er nicht kennen, was doch bei so großen Muscheln leicht sein sollte. Die leierförmige Bauchschale hat eine hohe dünne Leiste, zwei Hörner dringen in die Steinkerne ein, die wahrscheinlich vorn eine Lehne bilden, doch habe ich sie wegen Mangel an Material nicht aufsuchen können. Die Falten der schwedischen dichotomiren, sind grob und rundlich auf der Höhe. Die Medianfalte der Bauchschale zeichnet sich etwas durch Größe aus, was auf Loricaten hinweist. An der Perte du Rhone kommt eine kleine vor, und d'Orbigny unterscheidet sogar eine Neocomiensis.

3) *Terebr. pectunculoides* Tab. 37. Fig. 15—18. Schl. Petref. pag. 271, tegulata Ziet. 43. 4. Verkieselt im weißen Jura ε bei Nattheim, Amberg 2c. Ausgezeichnete Leitmuschel. Scharfkantige Area, diskretes Deltidium, grade Schloßlinie, und rohe dachförmige Falten. Die Mittelfalte erhebt sich auf der Bauchschale, ihr entspricht auf der Rückenschale eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht. Auf den Schalen stehen gedrängte feine Punkte, die man sogar noch als feintraubige Pusteln auf verkieselten Individuen wahrnehmen kann. Nichts ist jedoch zierlicher als das innere Knochengerüst: an eine hohe Bauchschalenleiste heften sich zwei sehr lange Arme durch einen Querfortsatz, wo die Lehne sich zurückbiegt sind die Arme aber so fein, daß dieser Theil fast immer abbricht. In den Ecken der Lehne gehen zwei spitze Fortsätze zur Bauchschale, welche sich den Spitzen zukehren, die von der Basis der Arme sich dem Schnabel entgegenstrecken. Das Ganze ist an den Außenrändern mit feinen Stacheln bedeckt, welche die Zierlichkeit des großen zarten Gerüstes noch erhöhen.

4) *Terebr. loricata* Tab. 37. Fig. 19. Schl., für den weißen Jura ausgezeichnet. Die Furche der Rückenschale geht bis in den Schnabel, die Streifen gruppiren sich zu Bündeln. Area scharfkantig. Das Knochengerüst stimmt vollkommen. Wir haben in Schwaben zwei Varietäten: eine breitere und seltenere aus den Korallenschichten des weißen Jura ε (truncata Ziet. 43. 6), welche auch Schlotheim unter seinem Namen von Amberg verstand; eine schmalere aus dem weißen Jura γ mit lacunosa in Schwaben und der Schweiz häufig (Fig. 19). Am Knochengerüst entwickelt sich der Rücken der Lehne besonders hoch.

5) *Terebr. reticulata* Tab. 37. Fig. 21. Schloth. Petref. pag. 269, reticularis v. Buch. pag. 99, verkieselt bei Amberg, und verkalkt im mittlern weißen Jura Schwabens. Mehr länglich, Furche der Rückenschale stark durch zwei Kanten markirt, welchen auf der Bauchschale flache Rinnen entsprechen. Die Schalen feingestreift, auf der Höhe der Streifen stehen kurze stumpfe durchbohrte Stacheln, das erinnert zwar an spinosa, allein zwischen den Stacheln befinden sich viel zahlreichere feinere Punkte, weil die Muschel zu den punktirten gehört. Wenn die Anwachsstreifen ausgebildet sind, so nehmen die Schalen ein feingegittertes Ansehen an, worauf der Name anspielen soll. Das Knochengerüst kenne ich zwar nicht vollständig, allein es ist eine breite Lehne vorhanden, daher zweifle ich auch an den übrigen Theilen nicht. Im weißen Jura ε verkalkt findet man sie bei uns selten, öfter kommen sie dagegen verkieselt mit lacunosa vor. Zuweilen sind sie hier sogar vollkommen glatt, ohne Spur von Streifung. Das ist wegen der Seitenverwandten wichtig.

Terebratula coarctata Tab. 37. Fig. 21. Sw. Min. Conch. Tab. 312. Im mittlern braunen Jura. Die Kanten neben der Rückenfurche sind hier im Maximum ausgebildet, sie sieht daher einer biplicata ähnlich, nur daß umgekehrt die beiden Falten sich auf der Rückenschale erheben. In dem Greatoolithe von Frankreich haben sie Streifen und Röhren, wie reticulata, daher hat man sie damit gradezu zusammen geworfen. Indeß sie wird viel größer, breiter, was mit Rücksicht auf das tiefere Lager Bedeutung bekommt. Das Knochengerüst habe ich noch nicht gehörig untersuchen können, doch findet sich eine Lehne. Es gibt viele Modificationen: die französischen von Luc, Renville ꝛc. haben die Streifen und Röhren am schönsten. Doch variiren sie wie Biplicaten in Beziehung auf Größe und Dimensionen. Bei Manchen werden sogar die Streifen bis zum Verschwinden fein, doch entdeckt man noch einige Röhrchen. Im schwäbischen braunen Jura ε finden sie sich dagegen vollkommen glatt, nicht mit einer Spur von Röhre oder Streifen, man muß sie daher coarctata laevis nennen. Auch im weißen Jura habe ich schon kleine gefunden, die einer entgegengesetztgefalteten biplicata gleichen. Vielleicht könnte man diese inversa nennen wollen. Eine solche T. inversa Tab. 37. Fig. 21. kommt in ausgezeichneter Faltung in den weißen Alpenkalken von Gosau, Hallstadt ꝛc. vor. Natürlich tragen alle provinziale Eigenthümlichkeiten an sich. Ob *Terebr. antiplecta* v. Buch Terebr. pag. 100 aus einem weißen Kalke von Vilseck bei Reitte in Tyrol hierhin gehöre, wage ich nicht bestimmt zu sagen. Die Rückenfurche ist nur ganz kurz, die Faltung trifft folglich blos die Stirn. Sie liegt mit pala und concinna zusammen in einem Blocke, der fast nur aus Terebrateln besteht. Auch in der Kreideformation findet sich dieser Typus noch (T. Puscheana Röm.). Unter den lebenden kann man das Gerüst von Terebr. australis vergleichen, die eine schwache Rückenfurche und eine Bauchschalenleiste hat, an welche sich aber die Hörner nicht durch Querfortsätze befestigen. Sie leben in ungeheurer Menge in geringer Tiefe der Baß-Straße.

5) *Terebratulae cinctae* v. Buch.

Bilden eine sehr natürliche Familie, wenn man weniges weg und hinzu thut. An der Stirn correspondiren beide Schalen genau, den Grund davon bildet das große lehnstuhlförmige Gerüst, welches sich bis zu einer Größe entwickelt und folglich in eine Nähe zur Stirn rückt, wie es bei keiner Terebratel sonst vorkommt. Die Schale punktirt.

1) *Terebr. trigonella* Tab. 37. Fig. 29 u. 30. Schl., aculeata Catullo, Höninghausii Defr., am schönsten verkieselt von Nattheim, das längliche Pentagon hat auf jeder Schale vier verticale Lamellen, welche einander genau gegenüber liegen. Diese Lamellen entwickeln sich öfter zu sehr unförmlichen Platten. An der Bauchschale findet sich zwar noch eine Medianleiste, allein die Hörner befestigen sich nicht daran. Wo die Hörner sich zur Lehne umbiegen ist der Bogen weniger geschwungen als bei Loricaten. Im Uebrigen findet viel Verwandtschaft Statt, auch stehen feine Stacheln am Lamellenrande. Merkwürdiger Weise kommt eine kleine Varietät schon im Muschelkalke der Friedrichsgrube zu Tarnowitz

(Schlesien) vor, auch die kleine verkieselte von Recoaro in Oberitalien soll dem Muschelkalk angehören.

2) *Terebr. pectunculus* Tab. 37. Fig. 23 u. 24. Schl. Diese zierliche Terebratel des weißen Jura Süddeutschlands hat sieben correspondirende Rippen, indem sich zwischen den vier Hauptrippen der vorigen noch drei Zwischenrippen zugesellen, die Anwachsstreifen geben ihr ein überaus zierlich gegittertes Aussehen. Wir haben in Schwaben zwei Formen: *pectunculus γ* Fig. 23. verkalkt mit lacunosa zusammen, klein, 7—9 Rippen, Scheuchzer und Lang kannten sie schon, obgleich sie zu den nicht häufigen gehört; *pectunculus ε* Fig. 24. verkieselt von Nattheim, wird größer. Von ihr kann man das Knochengerüst blos legen (Fig. 25.), dieses stimmt aber auffallender Weise nicht ganz mit dem der andern, sondern erinnert noch an das der lebenden truncata: denn auf einer Bauchschalenleiste erhebt sich eine Gabel mit geschlossenem Ringe, und die zwei Hörner entwickeln sich neben dem Ringe zu einem Schleif. Man kann das Ganze aber dennoch als einen Lehnstuhl ansehen, dessen Lehnenecken mit den Armen verwachsen, und zu denen noch eine Gabel trat. So ist keine Regel ohne Ausnahme, und man sieht daraus, wie man mit Vorsicht aus der Form auf das Innere schließen muß. Nur die genaue Correspondenz der Rippen weist der Muschel hier ihren Ort an.

3) *Terebr. orbicularis* Tab. 37. Fig. 31. Sw. 535. 3, cardium Lmk. Encycl. 241. Sie findet sich nur da, wo im braunen Jura die Kalkoolithe entwickelt sind, am vorzüglichsten in Frankreich. Eine schöne eiförmige Gestalt, die Rippen ausgezeichnet erhaben, dachförmig, und wenn sie dichotomiren, so nur an ihrem Ursprunge, daher sollte man sie für einen Bicorner halten, allein schon das große Loch mit dem sectirenden Deltidium verbietet das, dazu kommt noch die feine Punktation der Schale. Arbeitet man nun das Gerüst heraus, was bei französischen leicht wird, so stoßen die Hörner fast bis zur Stirn hervor, ehe sich die Lehne daran zurückbiegt (Fig. 31 b.). Das ist Cinctencharakter, auch kann an der Stirn die Correspondenz der beiden Schalen im Ganzen nicht geläugnet werden, wenn auch die Falten alterniren.

Möglicher Weise gehört auch die T. oblonga Sw. Miner. Conch. Tab. 535. Fig. 4—6. aus der untern Kreideformation (suborbicularis Arch.) hierhin. Die von Frohnhausen bei Essen haben eine hohe Bauchschalenleiste.

Im Uebergangsgebirge kommt eine ausgezeichnet gestreifte Cincte vor (T. Henrici Barr. bei Conjeprus), mit einer Furche auf Rücken- und Bauchschale, wodurch an der Stirn die schönste Correspondenz entsteht, allein sie hat einen spitzen Schnabel und unpunktirte Schale. Leider läßt sich das Gerüst nur schwierig entblößen, und wenn man nicht viel Material hat, so kommt man zu keiner Sicherheit. Sie scheint mir übrigens nicht blos einfache Hörner wie die Bicornen zu haben.

4) *Terebr. numismalis* Tab. 37. Fig. 26—28. Lmk. Encycl. 240. 1, Ziet. Tab. 39. Fig. 4 u. 5. Es ist die in Schwaben allbekannte flache glattschalige Muschel des mittlern Lias, mit ihren zahllosen Varietäten. Schnabelloch klein aber am Rücken ausgeschweift, Arealkanten scharf. Die Correspondenz der Schale findet sich an der Stirn der meisten gut

ausgesprochen. Die Punktirung kann man vorzüglich deutlich sehen. Die Blutgefäße (Fig. 32 u. 33.) theilen sich in vier Hauptstämme, sie sind sehr breit: auf der Bauchschale gehen die beiden mittlern einander parallel, und diese findet man nicht selten, schwieriger die äußern, sie entspringen ganz oben neben den Wirbelspitzen und senden ihre Zweige nach außen; auf der Rückenschale verhält sich die Sache höchst ähnlich, doch entfernen sich die mittlern Stämme etwas mehr von einander. Die Bauchschale hat eine Medianleiste, an welche sich aber das lange Knochengerüst nicht befestigt, dies bildet vielmehr einen freien bis zur Stirn reichenden Lehnstuhl mit feinen Stacheln am Lamellenrande. Die Größe dieses Lehnstuhles kann man überaus leicht finden, denn viele Individuen sind hohl, man darf diese nur zerschlagen, und der Umriß des Lehnstuhles tritt, mit Kalkspath oder Schwefelkies umgeben, sogleich hervor. Die wichtigsten Abänderungen sind etwa folgende:

a) Flache, sie haben alle eine Neigung zur Fünfeckigkeit. Die runde zeichnet Zieten 39. $_4$ als orbicularis aus. Bei den meisten springt jedoch die Stirn in zwei Ecken hinaus, während die Seiten sich in rundem Bogen schließen, dieß ist die Normalform, welche in ihrem größten Individuum 18''' breit, 17''' lang und 8''' dick wird. Endlich schweift sich zwischen den Ecken die Stirn stark aus, und in dem Grade pflegen auch die Seiten mehr eckig hervorzuspringen. So entsteht Lamarck's *T. quadrifida* Tab. 37. Fig. 28. Die extremste Form derselben kommt jedoch bei uns nicht vor, die muß man aus dem Lias δ von Fontaine Etoupfour bei Caen holen, woran die äußern Seiten noch wie ein zweites Paar Ecken hinausspringen. Die Ecken der vier Hauptstämme der Blutgefäße mögen mit den vier Ecken in Verbindung stehen, cornuta Sw. 446. $_4$ scheint mit dieser in Form und Lager vollkommen zu stimmen, aber nicht Schlotheim's vicinalis.

b) Dicke. Hier steht obenan die dicke aus Lias α, besonders aber in den Kalkbänken von β, man könnte sie T. numismalis inflata nennen. Die Stirnecken springen stark hervor, und die Seiten kreisförmig hinaus, es ist also blos eine aufgeblähte numismalis. Die Beschreibung von vicinalis bei Buch Terebr. pag. 105 stimmt auf sie gut, nur muß man sie dann von ähnlichen im braunen und weißen Jura scheiden. Auch die Gefäße verlaufen ganz wie bei numismalis. Zu Dürreck bei Aarau schwellen sie fast kugelförmig an, und zu Vassy bei Avallon erreichen sie eine bedeutende Größe. *T. numismalis* δ Tab. 37. Fig. 26. ist zwar auch noch dick, aber länglicher, und die größte Breite liegt dem Schnabel näher als der Stirn. Sie bildet eine der gefälligsten Formen in Schwaben, aber selten findet man sie in ihrer ganzen Pracht.

c) Eiförmige. Sie haben scharf die Umrisse eines Eies, denn die Stirn springt nicht in Ecken hervor, man kann sie daher wohl mit lagenalis Schl. vergleichen, doch muß man dann stets Lias dazu setzen. Die schönsten liegen in α, und besonders β mit numismalis inflata zusammen, doch kommen kleinere auch noch in γ (Tab. 37. Fig. 27.) mit der ächten numismalis zusammen vor. Auch in England findet sich diese Modification sehr schön.

5) ***Terebr. digona*** Tab. 37. Fig. 35. Sw. Tab. 96., **umbonella Lmk.**

Encycl. Tab. 240. Fig. 3 u. 5. Im Großoolith von England und Frankreich, höchst selten bei uns in den Macrocephalusschichten. Ein längliches, gleichschenkliches Dreieck, die Stirn zwischen den stark hervortretenden Ecken grade, die Seiten springen kaum etwas bauchig hervor. Bauchschalenleiste und Zahnstützen hoch, der Lehnstuhl stößt fast bis zur Stirn heran, die Arme sehr tief in die Bauchschale hineingebogen. Am Ursprung der Arme eine starke Spitze. Sie bildet mehrere Varietäten, insofern bei einigen die Stirn ausgeschweift wird (**Fischeriana** von Moskau), bei andern die Seiten bauchig vorspringen. Zuletzt verlieren sich die Stücke im Bestimmungslosen, und gehen namentlich über zur

6) ***Terebr. lagenalis*** Schl. v. Buch Terebr. Tab. 3. Fig. 43. (vergl. ornithocephala Sw.). Geht man von dieser Normalform aus, so hat sie etwas sehr Bestimmtes, sie ist viel länger als breit, bläht sich stark auf und verengt sich an der Stirn bedeutend. In dem sogenannten Bradfordclay über den Großoolithen bei Freiburg werden sie 2" lang und halb so breit und dick. Manche nähern sich fast den cylindrischen. Eine andere kleine Varietät kommt im weißen Jura vor, und findet sich besonders schön verkieselt im Terrain à Chaille des Schweizer Jura. Sie haben wohl alle eine Bauchschalenleiste, Tab. 37. Fig. 48., wodurch sie sich von den mitvorkommenden Biplicaten unterscheiden. Trotz der übermäßigen Länge reicht der Lehnstuhl bis an die Stirn, es sind das die längsten Gerüste, welche vorkommen, auch bleiben noch vier Hauptstämme von Gefäßen, wie im Lias. T. bullata kann dagegen wegen der Kürze des Gerüstes nicht mehr zu den Cincten gezählt werden. Im obersten weißen Jura verkieselt kommt selten die ***T. indentata*** v. Buch (nicht Sowerby) vor, sie steht der vicinalis und lagenalis nahe, und hat daher wahrscheinlich ein langes Gerüst. Ob ***T. pentagonalis*** Bronn aus dem obersten weißen Jura hierhin gehört, wie die Fünfseitigkeit und die ziemlich gute Correspondenz zu beweisen scheint, weiß ich nicht bestimmt. Selbst in die Kreide ragen die Cincten noch hinauf.

6) *Terebratulae impressae.*

Sie sind glattschalig, die Bauchschale ausgemuldet, und der Rücken steht dem entsprechend stark hervor. Die Bauchschalenleiste außerordentlich lang reicht fast bis zur Stirnlinie, allein der Lehnstuhl befestigt sich daran nicht. Der Lehnstuhl ist länger als bei den Biplicaten.

1) ***Terebr. impressa*** Tab. 37. Fig. 36 u. 37. Bronn, Hauptleitmuschel des weißen Jura α. Innen in Schwefelkies verwandelt, der auch in die Poren der Schale eindringt. Sie hat die Größe einer kleinen Nuß, ist nur ein wenig länger als breit. Die Impression der Bauchschale zwar nur flach, aber doch weit bis zum Wirbel verfolgbar. Arealkanten scharf, und das Loch nach dem Rücken hin ziemlich stark ausgeschweift. Die lange Bauchschalenleiste scheint häufig durch die Schale durch; legt man die Muschel in Säure, oder sprengt man die Schale weg, so findet sich die Leiste ganz in Schwefelkies gehüllt. Ueber den Umfang des Lehnstuhles kann man auf diese Weise auch leicht Einsicht bekommen, doch hat sich der Schwefelkies überall festgesetzt, und die

feinern Umrisse bedeckt. Die Lamelle der Lehne erreicht eine bedeutende Höhe.

Impressa geht durchaus nicht über α im weißen Jura hinauf, dagegen verbreiten sich ihre Modificationen nach der Tiefe. Schon im braunen Jura ε mit A. macrocephalus findet sich eine etwas breitere und größere Abänderung, der Eindruck auf der Bauchschale wird stärker, das Thier aber nicht so dick. Dagegen kommt im braunen Jura δ, wenigstens hier vorzugsweise, eine Abänderung vor, die Sw. Min. Conch. Tab. 150. Fig. 3 u. 4. als *Terebr. resupinata* Tab. 37. Fig. 38. aus dem Unteroolithe von Ilminster abgebildet hat, die Mulde der Bauchschale springt an der Stirn bereits als eine breite Zunge empor, und dem entsprechend zeichnet sich auch der Kiel der Rückenschale bedeutend aus, die Seiten springen elliptisch hinaus, und die größten schwäbischen Exemplare werden 15‴ lang und 12‴ breit. Die Bauchschalenleiste ist nicht stark ausgebildet, aber der Lehnstuhl behält noch seine starke Entwickelung bei. *Terebr. pala* Tab. 37. Fig. 46., v. Buch Terebr. pag. 134 lehrte diese Abänderung mit parallelen Seitenwänden zuerst aus den weißen Kalksteinen von Vilseck pag. 465 kennen, auch diese alpinischen haben eine lange Bauchschalenleiste. Man findet sie selten in den Macrocephalusschichten am Randen und am Ripf bei Bopfingen.

Auch im ältern Gebirge scheinen sich bereits hierhergehörige Formen zu finden: *Terebr. angusta* Schl. Petref. pag. 285 v. Buch Terebr. Tab. 2. Fig. 33. aus dem Sohlgestein des Muschelkalkes von Tarnowitz hat eine der pala ähnliche Form, und T. altidorsata Barr. aus dem Uebergangskalke von Tettin hat auf der runden Bauchschalenmulde wenigstens eine kurze Leiste. So könnte auch diese Gruppe mit der Zeit sich bedeutend vermehren.

7) *Terebratulae nucleatae.*

Sie haben das kleinste Knochengerüst unter den glatten. Es scheinen oft nur zwei Hörner zu sein, welche an der Spitze mit einander verwachsend einen einfachen Schleif bilden. Sehr bezeichnend erhebt sich an der Stirn die Bauchschale zu einer breiten Zunge hinauf.

1) *Terebr. nucleata* Tab. 37. Fig. 41—45. Schl. Eine Hauptleitmuschel für die Lacunosaschichten des mittlern weißen Jura. Aeußerlich erinnert sie wohl an impressa, allein die Arealkanten sind nicht scharf, und die Bauchschale erhebt sich an der Stirn zu einer breiten Zunge. Die Punkte der Schalen lassen sich bei den verkalkten nur mit Mühe erkennen. Das Knochengerüst bildet blos einen einfachen Schleif, und kann wegen seiner Kleinheit schwer blosgelegt werden. Doch belehrt ein Anschliff uns leicht über die Hauptsache. Dringt man mit dem Schliff von der Wirbelgegend ein, so findet man öfter gleich anfangs einen geschlossenen Ring (Fig. 41.), derselbe dringt aber nicht tief ein, und rührt blos von der Abgränzung weicher Theile her. Beim Weiterschleifen stellen sich alsbald die Hörner ein, an welchen zwei gegeneinander gekehrte Halbmonde sitzen (Fig. 42.), diese Halbmonde krümmen sich, je weiter man schleift, immer mehr, und kommen endlich zusammen (Fig. 43.), alsdann pflegen aber die Hörner, durch welche sie getragen werden,

nicht mehr da zu sein. Führt man jedoch die Muschel gehörig, so kann man den vollständigen Schleif bekommen (Fig. 44). Endlich bleibt nur in der Medianlinie ein kleines Querstück, zum Zeichen, daß die Lamelle des Schliffes an der Stirn zur Rückenschale hin am weitesten hineinragt. Alles das legt eine geschickte Hand fast an jedem noch so schlechten Stück dem Auge in zwei Minuten dar!

2) *Terebr. diphya* Tab. 37. Fig. 39. L. v. Buch (Terebr. pag. 108) zeigt, daß schon Fabio Colonna sie so genannt habe, der Name ist auch besser als die spätern triquetra Park., deltoidea Lmk., antinomia Catullo, denn die Muschel scheint wie aus zweien zusammengewachsen, hat daher in der Mitte ein Loch, das auf der Rückenschale gewöhnlich etwas kleiner, als auf der Bauchschale. Die jungen gleichen dagegen, wie das schon d'Orbigny richtig erkannt hat, einer breiten nucleata, denn an der Stirn schlägt sich die Bauchschale hoch in einer Zunge hinauf. Diese Zunge kann man bei der ausgewachsenen diphya noch deutlich am vordern Grunde des Loches erkennen, wo das Loch eine breitliche Basis hat, während der Stirn zu es sich zuspitzt. Die feine Punktation der Schale muß man mit Mühe suchen. Sprengt man die Schale ab, so treten die Gefäßeindrücke hervor, zwei nebeneinander laufende etwas erhöhte Linien bilden eine Rinne. Vier Hauptäste liegen scheinbar auf jeder Hälfte der Bauchschale, die öfter mit ihren Nebenspitzen zusammenlaufen, und Netzmaschen bilden, was ich bei andern Terebrateln noch nicht gesehen habe. Bei andern Abänderungen haben die Gefäße nur einen dichotomen Verlauf, wie bei lacunosa, schon Zeuschner hat das gut erkannt. Vom innern Gerüst kenne ich zwar nur wenig, allein allem Anschein nach muß es ebenso unbedeutend als bei nucleata sein. Daraus erklärt sich auch das eigenthümliche Wachsthum, denn hätte das Gerüst in der Mitte nur eine etwas bedeutendere Ausdehnung gehabt, so konnten die Schalen nicht durchbohrt sein. Deshalb kann man sie aber auch, trotz der Correspondenz der beiden Schalen an der Stirn, nicht zu den Cincten stellen.

Das Hauptlager bilden die rothen Klippenkalke in den Karpathen (Rogoznik, Dohnian), die rothen Alpenkalke von Oberitalien (Roveredo, Belluno) 2c. Man hat dieselben nicht unpassend Diphyenkalke genannt, welche in diesem außerländischen Jura einen ähnlichen Horizont, wie unsere nucleata einzunehmen scheinen. Freilich ist ihre Mannigfaltigkeit so bedeutend, daß man in Rücksicht auf Form und Größe eine ganze Reihe von Subspecies scheiden könnte und geschieden hat. Die Provençalischen nennt d'Orbigny Terebr. diphyoides, und setzt sie mit großer Zuversicht in das Neocomien, nach seinen Zeichnungen anastomisiren die Gefäße grade wie bei der ächten diphya von Roveredo.

3) *Terebr. triangulus* Lmk. Encycl. méth. 241. $_1$, stete Begleiterin der diphya, erreicht ganz dieselbe Größe, aber bildet ein länglich gleichschenkliches undurchbrochenes Dreieck. Da die Bauchschale an der Stirn, obgleich nur flach und breit, sich emporschlägt, so muß man ihr bei den Nucleaten die Stelle anweisen. Auch scheinen die Anzeichen eines nur sehr kleinen innern Knochengerüstes dafür zu sprechen.

Die Alpenkalke und das Uebergangsgebirge enthalten noch mehrere

Nucleaten, doch kenne ich davon die Gerüste nicht, auch muß man bei letzterer Formation vorsichtig sein, da Pentamerus galeatus ebenfalls eine an der Stirn aufgeschlagene Bauchschale hat. Nur einer Liassischen aus den Amaltheenthonen will ich erwähnen, die Römer, Ool. Geb. Tab. 12. Fig. 7., bereits als *Terebr. resupinata* Tab. 37. Fig. 47. abgebildet hat, und Dunker T. Heyseana nennt. In ihrer extremsten Form ist sie flach, und an der Stirn biegt sich die Bauchschale nach Art der Nucleaten über. Sie könnte daher wohl hierhin gehören. Es gibt eine flache und eine stark aufgeblähte Varietät. Die Bauchschale der letztern biegt sich an der Stirn kaum über. Daher bilden die Dicken Uebergänge zu den Cincten. Merkwürdiger Weise kommt mit ihr noch eine kleine der impressa sehr verwandte vor. Es würde also eine impressa liasica sein, wenn das Innere stimmen sollte.

8) *Terebratulae biplicatae.*

Die Biplicaten sind große glatte Formen, an deren Stirn sich die Rückenschale ein wenig empordrängt, wenn nun in der Medianrichtung der Bauchschale sich noch eine kurze Furche einsenkt, so entstehen auf der Bauchschale zwei Falten, nach welchen Sowerby die Form der Kreideformation biplicata genannt hat. Das Knochengerüst bildet einen Lehnstuhl, dessen Arme selten bis zur Häfte der Schale hinabreichen, und dessen Lehne sich nur wenig einbiegt. Sie gehören zu den gemeinsten Formen, welche sich seit alter Zeit bis auf heute fortgepflanzt haben, jedoch in der Juraformation ihren Höhenpunkt erreichen. Wir beginnen mit den Jurassischen Formen:

Terebr. perovalis Sw. Min. Conch. Tab. 436. Fig. 2., zu Tausenden im braunen Jura δ in Deutschland, Frankreich und England, sie wird reichlich 1" lang, und etwas weniger breit, ist mittelmäßig aufgebläht, und das Loch groß. Die Punktation der Schalen außerordentlich deutlich. Auf die Form des braunen Jura allein sollte man den Sowerbyschen Namen beschränken. Unausgewachsen hat sie an der Stirn noch nicht die Spur einer Falte, die Schlußlinie der Schalen bildet eine elliptische Linie (T. sphaeroidalis Sw. 435. $_3$). Früher oder später jedoch krümmt sich die Schlußlinie etwas, und zeigt Neigung zur Faltenbildung. Das liefert die Normalform. Die Falten werden dann aber so markirt, wie bei der ausgebildetsten biplicata (globata Sw. 436. $_1$). Ja zuletzt schlagen sich an den Seitenrändern noch zwei kleinere Falten auf, so daß die Bauchschale vier Falten zählt (maxillata Sw. 436. $_4$). Alle variiren aber in Beziehung auf Länge, Breite und Dicke so außerordentlich, daß Niemand eine sichere Gränze feststellen kann.

Terebr. emarginata Tab. 37. Fig. 52. Sw. 435. $_5$ bildet eine leicht erkennbare Subspecies. Sie kommt nicht selten mit perovalis vor. Ihre Schale ist kräftig, die Arealkante schärfer als gewöhnlich, die größte Breite fällt weit von der Stirn weg, der Stirn nach zählt sie fast zu den Cincten. Es gibt dicke und flache.

Terebr. omalogastyr Ziet. 40. $_4$ im braunen Jura δ sparsam, zeichnet sich besonders durch Stärke und Größe aus. Die Normalform wird

fast so breit als lang, und die Bauchschale auffallend flach. Zwei eiförmige tiefe Muskeleindrücke auf den Steinkernen der Bauchschale. *Terebr. intermedia* Ziet. 39. 3 (lata Sw. 100.), die größte Terebratel des braunen Jura, denn sie wird 2" lang, 20''' breit und 13''' dick, ist zwar mehr eiförmig, und die Bauchschale converer, dennoch kommt sie in so viel Modificationen vor, daß sie sich nicht scharf abgränzen läßt. Tab. 37. Fig. 50. habe ich von einer 1¾" langen und fast ebenso breiten Bauchschale das Knochengerüst abgebildet. Die Lamelle der Lehne ist sehr breit, und der Wirbel durch eine sehr starke Horizontalplatte unterstützt, von welcher die Hörner entspringen.

Terebr. bullata Ziet. 40. 6 aus dem braunen Jura ε zu Röttingen bei Bopfingen. Ich kenne keine schönere unter den Biplicaten. In ihren größern Abänderungen 1¾" lang, 14''' breit und dick, gleicht sie außerordentlich der obesa Sw. 438. 1 aus dem Chalk von England. An der Stirn hat sie gewöhnlich zwei Falten, doch variirt sie so außerordentlich, daß ich ihr allein mehrere Tafeln widmen müßte, um den Widersachern zu beweisen, wie es mit ihren Species stehe. Die kleinen dicken stimmen vollkommen mit *Terebr. bullata* Sw. 435. 4, allein die fast vollkommene überaus zierliche Kugel der Individuen von Moutiers (Calvados) erreichen sie nie.

Um das innere Gerüst der Perovalen blos zu legen, darf man sie nur der Länge nach entzwei klopfen, so treten wenigstens die Hörner von der Bauchseite gesehen leicht hervor (Fig. 49.), schwerer findet man schon daran die Lehne. Doch findet man bei diesem Zerklopfen immerhin einige Hohle (Fig. 51.), worin Krystallisationen das Gerüst umgeben. Man kann daran wenigstens den Umfang desselben ermessen. Untersuchungen der Art sind viel lohnender, als die ewige Zersplitterung. Von der lagenalis unterscheiden sie sich außer der geringern Größe des Lehnstuhles durch den Mangel einer Bauchschalenleiste. Uebrigens bin ich noch nicht im Stande, alles glücklich zu sondern, es kommen auch Stücke vor, die eine sehr starke mediane Leiste in der Rückenschale haben, wahrscheinlich gehören dieselben zur lagenalis.

2) *Terebr. bisuffarcinata* Ziet. 39. 3 und canaliculata Ziet. 39. 5. Sie führt uns in den weißen Jura, wo sie zu Tausenden mit der lacunosa vorkommt, und nur darum zeichne ich sie aus. Denn in diesem Formationspunkte kehren viele Formen des braunen Jura wieder, und doch haben alle abgesehen von der Gebirgsart etwas, woran man sie unterscheiden kann. Das läßt sich freilich nicht mehr beschreiben, sondern muß mit Takt herausgefühlt werden. Figuren sind bei solchen Nüancirungen völlig unbrauchbar. Der Name „doppelwülstig" soll bezeichnen, daß zwischen zwei sehr erkennbaren Falten der Bauchschale keine mediane Hohlkehle, wie bei biplicata, sei. Und das finden wir allerdings am häufigsten, wiewohl dann Exemplare mit starker Hohlkehle nicht fehlen. Die jungen haben von diesen Kennzeichen noch nichts.

Terebr. insignis Ziet. 40. 1 verkieselt von Nattheim stimmt in diesem wesentlichen Kennzeichen vollkommen überein, allein sie erreicht 3¼" Länge und über 2" Breite, so groß findet man sie mit der lacunosa nie. An diesen Nattheimer Exemplaren kann man die Knochengerüste

bis in die feinsten Einzelheiten durch Salzsäure entblößen Tab. 38. Fig. 1., sie sind verhältnißmäßig noch kleiner, als bei den Perovalen. In den Diceratenkalken bei Kehlheim kommen Individuen ($2^3/_4$" lang und $2^1/_2$" breit) mit feinen Radialstreifen vor, die an substriata erinnern. Das Knochengerüst muß die Sache entscheiden, wo sie hingehören.

Der Portlandkalk hat ausgezeichnete Bisuffarcinaten mit tiefer medianer Hohlkehle.

3) *Terebr. biplicata* Tab. 35. Fig. 45. Sw. Min. Conch. Tab. 90. Gehört in die Kreide, unstreitig finden sich hier die Doppelfalten der Bauchschale am schärfsten. Das Gerüst eines Exemplars von Essen (Fig. 45 a.), das ich makellos herausgearbeitet habe, schrumpft noch mehr zusammen, als bei den Bisuffarcinaten, und namentlich fehlen die Spitzen an der Basis der Hörner. Auch einen kleinen zierlichen Stachel unter der Wirbelspitze übersehe man nicht. Der Schnabel sehr kurz, und das Loch auffallend groß. *Terebr. biplicata acuta* Tab. 38. Fig. 2. v. Buch (praelonga Sw.) zu Millionen im Neocomien von Neufchatel, mit kurzem breitem Halse und fast vier Falten auf der Bauchschale erkennt man außerordentlich leicht, wenn man ein Mal die rechte jener Gegend gesehen hat.

4) *Terebr. carnea* Tab. 38. Fig 3 u. 4. Sw. Min. Conch. Tab. 15. Fig. 5 u. 6. Gehört der weißen Kreide. L. v. Buch hebt zuerst ihre Bedeutung hervor. So zart die Schale an der Stirn gebaut ist, so auffallend kräftig und innerlich verdickt ist die Wirbelgegend. Zwei dicke wulstförmige Zähne der Rückenschale fassen in kräftige Gruben der Bauchschale und lassen nur eine geringe Bewegung zu, das erinnert an die lebende vitrea. Die Schloßgruben sind durch zwei runde Wülste geschützt, und zwischen den Wülsten steht unter dem Wirbel eine dicke Platte, durch eine feine Leiste in zwei Theile getheilt, für die Oeffnungsmuskel. Höchst wahrscheinlich ist ein kurzer Lehnstuhl vorhanden, doch kenne ich nur die kurzen Hörner. Das Loch sehr klein, so dick auch der Hals sein mag. Meist sehr flache Formen. Im Pläner von Sachsen und am Harz kommen dickaufgeblähte vor, sie haben auch ein kleines Loch, aber die Wirbelverdickung finde ich nicht. Wenn auch bei manchen Kreideformen das Loch äußerlich groß erscheinen mag, nach innen verengt es sich immer.

5) *Terebr. grandis* Blumenbach Arch. tell. Tab. 1. Fig. 4., gigantea Schl. im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück häufig, im Mittel etwas über 2" lang und über $1^1/_2$" breit, kurzer Hals, großes Loch, dicke Schalen, und Bisuffarcinatencharakter. Sowerby, Min. Conch. Tab. 576. Fig. 2—5., bildet sehr ähnliche gelbe Schalen als Terebr. variabilis aus dem Crag ab, längst bekannt ist die große Terebr. ampulla Brocch. aus der Subappeninenformation, öfter mit zwei ausgezeichneten Falten. Man kann von diesen das Innere leicht entblößen, es findet sich unter den Bauchschalenwirbeln eine Platte für den Oeffnungsmuskel, und außerdem zwei tiefe Eindrücke im Grunde des Bauches für die Schließmuskeln. Durch ihre Größe und ganzen Habitus erinnern sie auffallend an die lebende globosa Lmk. Encycl. méth. 239. 2. Dunker, Palaeontogr. I. Tab. 18. Fig. 1—3., bildet sie von Bünde mit feinen Streifen ab, und nennt sie multistriata.

Greifen wir jetzt in das ältere Gebirge zurück, so gehört zu den wichtigsten die

6) *Terebr. vulgaris* Tab. 38. Fig. 5 u. 6. Schl. Hauptterebratel des Muschelkalkes. In gut ausgebildetem Zustande ist die Bauchschale Bisuffarcinatenartig gehoben, gewöhnlich sieht man aber kaum eine Ausbiegung der Stirnkante. Das Loch ziemlich groß, die Arealkanten etwas scharf, und die Wirbelgegend der Bauchschale flach eingedrückt (v. Buch). Das innere Gerüst ist nicht leicht bloszulegen. Doch kommen in den Wellensandsteinen der nördlichen Vogesen (Petersbach) Steinkerne vor (Fig. 5.), an denen man den Eindruck einer sehr kräftigen Bauchschalenleiste und starker Zahnstützen wahrnimmt, sogar die Hörner kann man etwas nach innen verfolgen. Schleift man verkalkte Exemplare an, so kann man sich von dem Gesagten ebenfalls überzeugen: von der Bauchschale her kommt man zuerst auf zwei ziemlich lange Arme, von der Rückenschale aus will es jedoch nicht gelingen, die Lehne zu finden. Wahrscheinlich ist die Erhaltungsweise davon der Grund. Diese innern Kennzeichen trifft man bei allen glatten Formen des Muschelkalkes wieder, ein Beweis, daß, wie verschieden auch sonst ihr äußerer Umriß sein mag, man doch keinen rechten Grund zu neuer Speciesbildung habe. Ich trenne sie daher sämmtlich nicht. In Wellendolomiten vom Schwarzwalde findet sie sich gewöhnlich klein und länglich, doch kommen auch schon größere vor. Am schönsten liegen sie in der Oberregion des Hauptmuschelkalkes, hier haben sie sogar öfter noch dunkele Radialstreifen (H. v. Alberti, Bronn's Jahrbuch 1845. pag. 672 Tab. 5.), welche von den Wirbeln nach den Rändern strahlen und auf eine Art von Färbung zu deuten scheinen, obgleich Terebrateln im Allgemeinen keine Farben zeigen.

Im ältern Gebirge habe ich mich von einem Biplicatengerüst noch nicht überzeugen können. Dagegen kömmt eine merkwürdige Abtheilung glatter Formen vor, deren kalkige Spiralen in Form und Stellung ganz mit denen von Spirifer übereinstimmen. Verneuil Géol. Russ. II. pag. 49 führt bereits eine ganze Reihe von Namen auf. Man könnte sie darnach nennen

9) *Terebratulae spiriferinae.*

Die Spirallinien sind so kräftig, daß man sie nicht selten ringsum bloslegen kann. Ihre einander zugekehrten Basen stehen senkrecht gegen die Schalen, folglich kehren sich die Spitzen horizontal nach außen. Das ist den calcispiren Terebrateln pag. 460 ganz entgegen. Das einzige Unterscheidungsmittel von Spiriferen bleiben die Schnäbel, welche sich nahe treten und nicht selten so hart aneinander pressen, daß man vom Loche der Schnabelschale nichts sieht. Daher nannte sie Dalman Atrypa. Der Wirbel der Bauchschale versteckt sich noch ganz unter der Basis des Schnabels, der Anfangspunkt der Bauchschalenstreifung kann also äußerlich nicht beobachtet werden.

1) *Terebratula concentrica* Tab. 38. Fig. 7 u. 8. v. Buch Terebr. pag. 123. Wichtig für das devonische Uebergangsgebirge. Sie bildet den Ausgangspunkt für eine große Anzahl von Subspecies. In ihren

normalsten Formen senkt sich der Sinus der Rückenschale tief ein, so daß ein ziemlich hoher Wulst auf der Bauchschalenstirn hervortritt. Die Schalen gewöhnlich mit markirten concentrischen Streifen bedeckt. Es gibt längliche und breitliche. Das Schnabelloch groß, rund und wie bei Terebrateln, aber der Bauchschalenwirbel tritt so nahe, daß ein Deltidium fehlt (Fig. 8 a). Dringt man vom Rücken ins Innere ein (Fig. 8. a.), so krümmt sich die Wirbelspitze ziemlich tief hinein, sie wird durch eine Horizontalplatte, die auch in der Mitte keine Lücke läßt (hier springt sie sogar in einem besondern Stück weiter vor), gut unterstützt. Von der Platte gehen zwei freie Hörner aus, offenbar denen der Bicorner entsprechend. Die Spiralarme scheinen ganz frei zu stehen, verwachsen aber untereinander etwa in der Mitte der Medianlinie der Rückenseite (Fig. 7 a). Dieser Punkt gewinnt noch an Halt durch einen Längsbalken (7. b bei l), welcher an seinen beiden Enden mit dem Bauchrande der Spirallamelle verwächst. Außerhalb des Oberrandes des Längsbalkens hat die Hornspitze ihren Platz, allein ohne in irgend einem Punkte mit der Spirale zu verwachsen. Als

Terebr. cassidea Tab. 38. Fig. 9 u. 10. Dalm. bestimmte L. v. Buch diejenigen aus dem rheinischen Schiefergebirge, welche nur ein sehr feines Loch in der Schnabelschale haben. Ich kann die Gränze zwischen beiden nicht ziehen, ob ich gleich viele zur Disposition habe. Auffallender Weise finde ich bei vielen von diesen auf dem Rücken der Schnabelschale (Fig. 9.) eine tiefe Mulde, mit zarten Wänden, über welche sich die dicke Schale wegzieht. Die Mulde zieht sich zuweilen bis zur Hälfte der Schale hinab. An die Bauchschale preßt sich dagegen eine rhombische Platte (Fig. 10.), welche bei abgeriebenen Exemplaren gar leicht in der Wirbelgegend sichtbar wird, sich aber schwer freilegen läßt.

Terebr. tumida Dalm. von Gothland, $1^1/_2$'' lang und breit, und etwa 14''' dick, hat ebenfalls ausgezeichnete Spiralarme, die man in diesen schönen Bildungen, wo das Innere häufig mit Kalkspath erfüllt ist, leicht bloslegen kann.

2) *Terebr. didyma* Tab. 38. Fig. 11 u. 12. Dalm., aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Der Schnabel ragt weit hinaus, hat schon ein dreieckiges Loch mit Seitenstücken, die man jedoch nur für Anfänge des Deltidiums halten könnte, der Bauchschalenwirbel krümmt sich tief hinein, das würde das einzige Kennzeichen bleiben, was für Terebrateln entscheidet. Rücken- und Bauchschale haben einen flachen Sinus, doch bleibt der von letzterer kleiner. Das gibt ihr freilich eine Aehnlichkeit mit Cincten, indessen widersprechen dem ihre Spiralarme, welche, wenn sie nicht aus ihrer Stelle gerückt sind, ihre Basen einander zukehren. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden, das erinnert an Bicorner.

Terebr. sacculus Martin Sw. Min. Conch. Tab. 446. Fig. 1. aus dem Kohlenkalkstein, sieht sehr ähnlich, sie wird daher wahrscheinlich auch Spiralarme haben. T. hastata Sw. Tab. 446. Fig. 2 u. 3. wird zwar länger und größer, aber selbst von de Koninck für identisch gehalten.

3) *Terebr. ferita* Tab. 38. Fig. 13 u. 14. v. Buch Terebr. pag. 96. Aus der Eifel. Hat hohe Rippen, wie die Loricaten, eine derselben nimmt die Mitte der Bauchschale ein, und diese hat am Ende einen

kurzen Sinus, welchem in der Rückenfurche eine gleichgebildete Falte entspricht. Der Schnabel am Ende mit deutlichem Loche und sectirendem Deltidium. Die Schale fein punktirt. Entblößt man aber das Innere, so finden sich, wie das schon Morris weiß, Kalkspiralen (Fig. 14.), das läßt sich mit Loricaten nicht vereinigen. Es gibt schon in der Eifel mehrere Abänderungen. Dazu kommt noch Dalman's diodonta von Gothland. Auch im Kohlenkalke liegen verwandte. Die feingestreifte T. serpentina de Kon. Anim. foss. Tab. 19. Fig. 8. zeigt ebenfalls Spiralarme. Der aus dem Prager Becken nicht zu erwähnen.

Im Uebergangsgebirge kommen auch längliche glatte, wie T. elongata von Grund, linguata von Prag (melonica, scalprum Barr.) vor, ihr Habitus erinnert wohl an Biplicaten, allein sprengt man den Schnabel ab, so tritt eine muldenartige Vertiefung hervor, wie wir sie bei cassidea sehen, das scheint eine Verwandtschaft mit Spiriferinen anzudeuten.

Magas pumilus Tab. 38. Fig. 15. Sw. Min. Conch. Tab. 119. aus der weißen Kreide von England, Frankreich und Deutschland. Diese kleine Muschel schließt sich durchaus an die glatten Terebrateln an, ihr Schnabel steht krumm über, die Schale fast kreisrund, statt des Deltidium findet man ein dreieckiges Loch, an dessen Basis sich die Schloßzähne erheben. Das ganze Aussehen der Stelle macht es wahrscheinlich, daß ein dünnes Deltidium und folglich ein feines Loch vorhanden ist, was auch L. v. Buch ausdrücklich erwähnt. Die Rückenschale hat eine sehr flache mediane Erhöhung. Nimmt man mit dem Federmesser die flache an der Schloßkante abgestutzte Bauchschale weg, so erhebt sich innen in der Mitte ein hohes Stäbchen, das mit seiner Spitze in eine flache Grube der Medianerhöhung in der Rückenschale paßt. An das Stäbchen heftet sich jederseits ein Horn in der Mitte auf der Rückenseite mit einer Spitze. Das Stäbchen erinnert an die *Furcatae* pag. 463. Die Muschel stimmt daher in jeder Beziehung mit ächten Terebrateln, an die sich ohne Zweifel noch andere aus der Kreide anschließen werden.

Spirifer Sw.

Sie haben zwei Kalkspiralen (ob alle?), deren Basis senkrecht aufsteigt, und deren Spitze nach außen geht. Daher ihr Name. Der Schnabel an der Rückenschale ragt stark hervor, eine Mediansurche geht bis in seine äußerste Spitze, einem gleichverlaufenden Wulste der Bauchschale entsprechend. Unter dem Schnabel eine scharfkantige dreiseitige Area, worauf man öfter feine Horizontal- und Vertikalstreifen sich senkrecht schneiden sieht. In der Mitte ein Δförmiges Loch (daher *Delthyris* Dalm.), welches umgekehrt, als bei den Terebrateln, von der Spitze her verwächst. Daher mußte der Heftmuskel an der Basis des Loches hervortreten. Die Zahnstützen, kräftig entwickelt, begränzen die Schenkel des dreiseitigen Loches in einem schmalen Bande, weil sie tief aus dem Grunde der Rückenschale empor kommen. Sie haben einen sehr verschiedenen Verlauf, und sind daher wichtig. Der Bauchschalenwirbel steht ein wenig über die grade Schloßkantenlinie hervor, der Anfangspunkt wird daher äußerlich sichtbar. Daraus möchte man fast den Schluß ziehen, als hätte der

Oeffnungsmuskel äußerlich gelegen, und sich an die Fläche der Area geheftet, vielleicht haben die Vertikalstreifen darin ihren Grund.

Das Geschlecht Spirifer starb bereits in den Amaltheenthonen des Lias aus, und hatte im Kohlenkalke und obern Uebergangsgebirge seine Hauptepoche. Wir verdanken auch über diese L. v. Buch (Abhandlung Berl. Akad. 1836) eine überaus lehrreiche Abhandlung. Er theilt Spirifer in zwei große Haufen: *Alati*, geflügelte, deren grade Schloßkante länger oder eben so lang als der übrige Schalentheil ist und Rostrati, geschnabelte, deren Schloßkante kürzer als der übrige Theil der Schale. Auch in Beziehung auf das innere Gerüst finden große Verschiedenheiten Statt, die man so leicht an den Steinkernen der Grauwacke erkennt. Endlich spricht sich auch noch ein wesentlicher Unterschied in der punktirten und nicht punktirten Schale aus, doch läßt sich die Sache in den alten Gebirgen schwer mit Sicherheit ermitteln.

Alati.

Sind alle gefaltet, nur ist bei den einen der Sinus und Wulst noch glatt (Ostiolati), bei den andern mit Streifen versehen (Aperturati).

Ostiolati, mit glattem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer ostiolatus* Tab. 38. Fig. 17. Schl. Nachtr. II. Tab. 17. Fig. 3. Auch Zieten 38. 4 hat ihn fälschlich als einen schwäbischen abgebildet. Er stammt aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Die Schloßkanten so lang als der übrige Schalentheil, die Seitenkanten fast parallel, der glatte Sinus in der Tiefe etwas kantig und an der Stirn auffallend breit. Etwa 13 Falten jederseits. Sehr feine aber mit bloßem Auge schon sichtbare Radialstreifen bedecken die ganze Schale. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden. Der Schnabel stark übergebogen, an dem deltaförmigen Loch findet man selbst an der äußersten Spitze keine deckende Lamelle. Für die Untersuchung der Arme in Deutschland die geschickteste, da die Exemplare innen häufig hohl sind, der Schlamm drang bei guten nur etwas in das deltaförmige Loch hinein. Mit der äußern Form übereinstimmend wenden sich die Spitzen der Spirale dem Schloßrande zu, und stoßen fast daran, an der Stirn mußten daher die Basen weit von einander klaffen, soweit der Sinus reichte, dessen Breite in der Spiralrichtung seine Erklärung findet. Die größte Annäherung beider findet da Statt, wo die Spirallamelle mit einer kleinen plötzlichen Biegung nach außen sich abwendet, um direkt sich an der Wirbelplatte der Bauchschale zu befestigen. 25 Umgänge zählt jede Spirale, die einen sehr zierlichen etwas zur Schloßlinie hin gekrümmten Kegel darstellen, der oben in einem Punkte endigt. Im Kohlenkalksteine von Kildare (Island), Belgien ꝛc. kommt eine ähnliche Form sehr häufig vor, Sowerby (Min. Conch. 461. 1) nennt sie rotundatus, sie ist von pingnis Sw. 271. der gleichen Formation kaum verschieden. Auch der schöne S. cultrijugatus Röm. Rhein. Schief. Tab. 4. Fig. 4. aus der Eifel, mit schneidigem Wulste, und 2¾" breit, eine riesige Form, hat hier seine Verwandten. Diese und andere haben ohne Zweifel die gleiche Stellung der Arme.

2) *Spirifer hystericus* Tab. 38. Fig. 16. Schl. Petref. pag. 249

stellte die Steinkerne zu den Hysterolithen, weil sie so häufig in der Grauwacke vorkommen, aber gewöhnlich (Bronn Nomencl. palaeont. pag. 1182) mit paradoxus verwechselt werden, wovon sie sich doch schon beim ersten Anblick durch die tiefen Spalten der Schnabelschale unterscheiden, die nach unten deltaförmig divergiren. Die Flügel sind bald länger bald kürzer, aber nie so lang als bei paradoxus. Das Deltaloch war an der Spitze ein wenig verwachsen, wie die Steinkerne auf das Deutlichste beweisen, indem die Bruchfläche der Grauwacke niemals ganz zur Spitze reicht. Stetiger Begleiter ist

3) *Spirifer paradoxus* Tab. 38. Fig. 18. Schl., Leonhard's Taschenbuch 1813. VII. Tab. 2. Fig. 6. Die Länge des Schlosses sehr bedeutend, öfter endigt dieß außen in einer feinen Linie, doch gibt es auch kürzere, grobfaltige und feinfaltige Exemplare, dagegen bleibt das Innere außerordentlich bestimmend: die Zahnstützen dringen nämlich nirgends tief ein, convergiren an ihren Enden, und erzeugen so auf den Steinkernen einen erhöhten Wulst von eiförmigem Umriß. Der Wulst sendet vorn zwei stumpfe Höcker hinaus, und unter den Höckern steht die Ausfüllung des Schnabels. Die äußerste Schnabelspitze kann man abbrechen, zum Zeichen, daß das Deltaloch von der Spitze her etwas verwachsen war. Wo auf der Rückenschale die Zähne standen, dringen Gruben ein, und wo auf der Bauchschale Schloßgruben waren, erzeugt sich eine Erhöhung. Die Grauwackenkerne geben insofern uns das vollkommenste Bild vom Innern.

Beide, hystericus und paradoxus, sind den außerordentlichsten Modificationen in Beziehung auf äußere Form der Schale unterworfen, aber die innern Kennzeichen bleiben ein sicherer Leitstern, mögen auch die Zahnstützen noch so variiren, der Schlitz bleibt vom Wulst immer zu unterscheiden.

In den Eifeler Kalken kommt ein ganzes Heer hierher gehöriger Spiriferen vor. Nach ihren äußerlichen Formen vermag ich sie nicht mit Sicherheit zu trennen. Arbeitet man jedoch das Innere heraus, so zeigen die einen entschieden die Zahnstützen des hystericus, die andern des paradoxus. Letztere hat Bronn (Lethaea 2. 15) als Spirifer speciosus Tab. 38. Fig. 19. Schlotheim's bestimmt, und dabei kann man es auch belassen. Ihre Schale ist gewöhnlich sehr breit, glatt, und das Loch verwächst bis auf ein bedeutendes Stück. Die Spiralarme wenden sich entschieden nach außen, doch habe ich die Lamelle nicht bis zur Spitze verfolgen können. Erstere hört man oft unter dem Namen *Spirifer intermedius* Tab. 38. Fig. 20. Schl. nennen. Sie pflegt kürzer und breiter zu sein. Es gibt fein- und grobfaltige, unsere Abbildung gehört zu den ungewöhnlich grobfaltigen, an der man aber die Stellung der Spiralarme gut sieht. Bei Exemplaren mit erhaltener Oberschale wie man sie besonders bei Grund am Oberharz findet, zeigt sich eine feinwarzige Oberhaut, welche ohne Zweifel Durchlöcherung der Schale andeutet, allein die Poren gehen schief durch, und erinnern insofern an die Röhrchen der bicornen Terebrateln.

4) *Spirifer cuspidatus* Sw. 120. aus dem Kohlenkalkstein von Kildare rc. Hier steigt die Area zu einem übermäßig großen Dreieck

empor. Das hohe deltaförmige Loch verwächst von der Spitze her weit herunter. Sinus und Wulst bleibt glatt, nur zu den Seiten erheben sich Falten, doch werden auch diese öfter sehr unbedeutend. Sie zeigen deutlich die zwei senkrechten Lamellen des hystericus.

Cuspidaten mit zwei Lamellen in der Rückenschale kommen schon ausgezeichnet in der Grauwacke vor (Bilstein). Sie finden sich in den Eifeler Kalken, doch darf man sie hier nicht mit trapezoidalis verwechseln. In größter Mannigfaltigkeit trifft man sie in dem weißen Uebergangskalke Böhmens. Selbst im rothen Alpenkalke von Schafberg bei St. Wolfgang liegen. Ihre extremste Form hat Phillips *Spirifer simplex* Tab. 38. Fig. 22. geheißen, sie kommt besonders schön in den Eisensteinen am Enkeberge bei Brilon vor, vollkommen glatt, die Schale nicht punktirt, ihre hohe Area biegt sich so stark nach hinten, daß die Rückenschale einer vierseitigen Pyramide gleicht. Taucht man die Spitze in Säure, so treten sogleich die äußerst kurzen Zahnstützen hervor, die sich nicht mit einander vereinigen.

5) *Spirifer trapezoidalis* Tab. 38. Fig. 23 u. 24., Dalman machte aus den Gothländischen ein besonderes Geschlecht Cyrtia, L. v. Buch nimmt an, daß die Eifeler damit genau stimmen. Ich kenne nur letztere. Sie haben wie die Cuspidaten eine sehr hohe Area, das lange schmale Deltaloch verwächst bis zum Wirbel der Bauchschale hin. Bald grob, bald fein, bald gar nicht gefaltet, aber immer mit glattem Wulste und Sinus, würde man sie von cuspidatus gar nicht unterscheiden, wenn nicht die beiden Zahnstützen, gerade wie beim Pentamerus, sich schnell zu einer hohen Medianlamelle vereinigten. Die Schale ist auffallend deutlich punktirt, grade wie bei den punktirten Terebrateln: das einzige deutliche Beispiel, was ich im ältern Gebirge kenne. Auffallender Weise haben die punktirten Spiriferen des Muschelkalkes und Lias alle eine Medianleiste, daher wird man sie vielleicht einmal alle zusammenstellen müssen. Spiralarme sind zwar vorhanden, allein von ihrer bestimmten Lage habe ich mich nicht überzeugen können. Wenn man von der Bauchschale hineinkratzt, so kommen zwei Reihen von je sechs kurzen Linien zum Vorschein. Eine kleine grobfaltige Abänderung nannte Defrance *Calceola heteroclyta* Tab. 38. Fig. 21. Unser Exemplar von Conjeprus steht etwa in der Mitte zwischen heteroclytus und trapezoidalis, ich habe die Spitze angeschliffen, wodurch der innere Bau sogleich hervortritt. Ich finde den gleichen innern Bau auch noch bei Eifeler Exemplaren mit niedriger Area, wie z. B. bei dem sogenannten *crispus*.

6) *Spirifer undulatus* Sw. Min. Conch. 562. 1, alatus, speciosus Schloth. Gehört dem Zechstein. Ihre feingewellten Anwachsstreifen heben sich zierlich hervor, dazu kommen immer einzelne dichotomirende Falten (v. Buch). Der Zahnapparat muß aber nicht kräftig sein, denn die Schalen rutschen meist von einander. Die Area hat starke senkrechte Streifen. Die Zahnstützen nach Art des paradoxus gebildet, der stark übergebogene Schnabel besteht aus compactem Kalk, der meist eine smalteblaue von Bitumen herrührende Farbe annimmt. Die Spiralen verlaufen direkt längs der Flügel. Die Schalensubstanz besteht aus sehr langen Fasern, und hat einen Silberglanz, wie die mitvorkommenden

Productusarten. De Koninck bildet die Species sogar von Spitzbergen ab. Selbst Spirifer Cheehiel de Koninck (Bull. Ac. Roy. Belg. XIV. Fig. 1.) von Yunnan in China hat noch große Aehnlichkeit, das Loch ist trotz des eingebogenen Schnabels nach oben verwachsen. *Spirifer capensis* entdeckte Prof. Kraus in Zwellendam, er ist mehr als 2" breit, sehr grobfaltig, mit breitem glattem Sinus. Nehmen wir dazu noch Sp. Keilhavii v. Buch aus dem Bergkalke der Bäreninsel (74° 30' nördlich Europa), und *Sp. Tasmanni* v. Buch von Vandimensland, welche beiden L. v. Buch (Abh. Berl. Acad. 1847.) abbildet, und mit einem Text, gleich scharfsinnig wie geistreich, begleitet, so zeigt dieß die ungeheure Verbreitung. Letztere haben übrigens häufig dichotomirende Falten, und feine Falten auf Sinus und Wulst, gehören also zu den

Aperturati, mit gefaltetem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer aperturatus* Schl. Nachtr. Tab. 17. Fig. 1. von Refrath bei Bensberg im obern Uebergangskalke. Die Falten des Sinus und Wulstes etwas feiner als die der Seiten, sie dichotomiren öfter und treten sehr bestimmt zwischen den Seitenfurchen hervor. Der Schnabel nur wenig gekrümmt, daher steht die große Area mit ihren senkrechten Streifen frei da. Das Loch scheint von der Spitze her nicht zu verwachsen. Die Zahnstützen divergiren in einem Dreieck, wie beim hystericus, sind aber nicht so stark. Die Spiralarme habe ich nicht untersuchen können. Bei gut erhaltenen Exemplaren finden sich auf der obersten Schalenschicht kleine durchbohrte Warzen, die man nicht mit Punktirung verwechseln darf.

2) *Spirifer striatus* Sw. 270. aus dem Bergkalke. Er behält noch die zwei divergirenden Zahnstützen. Der Schloßrand streckt sich weit hinaus, der Sinus und Wulst heben sich minder markirt von den Flügeln ab, um so mehr, da die ganze Schale mit feinen öfter dichotomen Strahlen bedeckt ist. 3" breite Exemplare gehören zu den gewöhnlichen, 4" soll das Maximum sein. Sp. attenuatus Sw. Tab. 493. Fig. 3—5. und andere stehen sehr nahe.

3) *Spirifer trigonalis* Tab. 38. Fig. 25. Sw. Min. Conch. Tab. 265. Eine der gewöhnlichsten Formen im Bergkalke von Visé, Ratingen, England ꝛc. Die Falten werden nach unten hin sehr breit, Sinus und Wulst scheiden sich durchaus scharf von den Seiten ab. Das wichtigste Merkmal liegt jedoch im Schloß: die Zahnstützen greifen nicht als Lamellen hinab, sondern setzen sich nur als Wülste an der Innenseite der Area neben dem häufig ganz mit Kalk erfüllten Schnabel fest. Dieses innere Kennzeichen kommt wieder einer ganzen Gruppe von Formen zu, welche bald gröbere bald feinere Rippen hat, aber äußerst schwierig zu trennen ist. Sowerby hat von ihr die Spiralarme abgebildet. Mir fehlt es dazu an passendem Material.

4) *Spirifer Mosquensis* Tab. 38. Fig. 30. Fischer. In den mittlern Lagen des Kohlengebirges des russischen Reiches die verbreitetste unter allen. Die Rippen sind zwar feiner als bei der gewöhnlichen trigonalis, aber der Sinus bleibt doch ganz von gleicher Art, man würde sie daher schwer von gewissen deutschen Varietäten scheiden, wenn

nicht das innere Knochengerüst, was man so leicht in der größten Vollständigkeit in dem weichen Gestein von Moskau bekommen kann, ganz wesentlich abwiche: die Zahnstützen divergiren nämlich nicht, sondern gehen anfangs etwas gegen einander, im ganzen aber ungefähr einander parallel bis zur Hälfte der Schalenlänge hinab. Zwei spitze Zähne erheben sich darauf in der Schloßlinie. Die ganze Schnabelregion verdickt sich durch Kalkwülste, der Schnabel stark gekrümmt nnd unter ihm das Deltaloch durch eine kräftige Lamelle verwachsen. Diese Dreitheilung der Schnabelschale hat zu dem Geschlechtsnamen Choristites die Veranlassung gegeben, sie erinnert auffallend an die Liassischen Spiriferen, allein von einer Punktirung der Schale finde ich nichts. Verneuil malt auch die Spiralarme, sie wenden ihre Spitze etwas der Schloßkante zu, was auch mit dem Habitus stimmt, der im ganzen dem des ostiolatus gleicht.

Spirifer cheiropteryx Tab. 38. Fig. 29. Verneuil Geol. Transact. VI. 2. Tab. 35. Fig. 6. aus dem Bergkalke von Visé hat eine hohe Area und an der Stirn Correspondenz der Rippen. Man kann ihn insofern als einen Ausgangspunkt einer Gruppe betrachten, welche den cincten Terebrateln entsprechen würde.

Rostrati.

Der Schloßrand kürzer als die übrige Schale. Sie bilden mehrere natürliche Gruppen, die insonderlich durch die Formationen erkenntlich werden.

1) *Laevigaten* mit glatter Schale, Sinus und Wulst meist so undeutlich, daß sie den spiriferinen Terebrateln oft bis zum Verwechseln nahe treten. Allein der Bauchschalenwirbel liegt frei, und in der kleinen dreieckigen Area liegt ein deltaförmiges Loch, welches von der Spitze her nicht verwächst, denn es füllt sich immer mit Schlamm. Kann man die Spiralen bloslegen, so bleibt gar kein Zweifel, denn die Spirallamelle heftet sich unmittelbar an die innere Wirbelplatte der Bauchschale (Fig. 26.), das weicht wesentlich vom Gerüst der mitvorkommenden Terebrateln ab. Zuweilen meint man, die Schale sei punktirt.

Spirifer curvatus Schl. Nachtr. Tab. 19. Fig. 2 c. d. aus der Eifel hat noch einen tiefen Wulst und hohen Sinus, aber keine Rippen. Wird kaum über 1" groß.

Spirifer laevigatus Tab. 38. Fig. 26 u. 27. Schl., glaber Sw. etc. Glatte Schale, wenig ausgebildeter Sinus, Area bald niedriger, bald höher, an derselben nimmt nicht selten schon die Bauchschale wesentlichen Antheil. Die Zahnstützen dringen nicht weit ein, sondern erheben sich als zwei rundliche kräftige Wülste auf der Innenseite der Schloßkante. Die Varietät aus der Eifel (Fig. 26), welche 2" breit werden kann, zeichnet sich durch eine kleine Area aus. Die Steinkerne der Schnabelschale (Fig. 27.) zeigen keine ausgezeichneten Vertiefungen. Der eigentliche laevigatus gehört dem Bergkalke von Derbyshire und Visé, die Area tritt ziemlich hoch hinauf, sie erreichen zuweilen über 3" Durchmesser. Andererseits fehlt aber bei vielen glatten von Kildare die Area wieder ganz, ohne daß man aus solchen Abweichungen Species machen könnte.

Bei andern stellen sich allmählig Rippen ein. Als eine ziemlich gute Species kann man *Spirifer lineatus* Sw. 334, aus dem Kohlenkalke gelten lassen, sie kommt besonders häufig bei Visé vor. Sie hat vorzugsweise concentrische Streifen, zwischen welchen Kreise kurzer Linien stehen, die an ihren untern Enden öfter auf Punktation hindeuten. Die Gränzen zum laevigatus kann man aber durchaus nicht sicher ziehen. Uebergehen wir die glatten Formen im Zechsteine und erwähnen kurz

2) Muschelkalkspiriferen. Sie bilden ein Ganzes für sich. Im Muschelkalke von Tarnowitz kommt eine glatte Species vor, welche ich Hrn. Prof. v. Zeuschner verdanke. Aeußerlich steht sie den Laevigaten des ältern Gebirges zwar sehr nahe (Fig. 33), allein obgleich verkieselt, tritt doch die Punktation der Schale deutlich hervor. Die Schloßzähne stimmen zwar mit denen im Bergkalke, aber die Schnabelschale hat wie die Liassischen eine ausgezeichnete Medianleiste. Wie im Lager, so hält er also auch in Form genau die Mitte zwischen den Formen des Kohlenkalks und Lias, man könnte ihn daher passend *Spirifer medianus* nennen. Die Sache gewinnt an Bedeutung, wenn man damit den *Spirifer fragilis* Tab. 38. Fig. 31. Schl. aus dem Hauptmuschelkalke Deutschlands vergleicht. Derselbe hat zwar entschieden die Form der Ostiolaten, allein die Punktation der Schalen tritt deutlich in die Augen, und in der Furche des Schnabels bemerkt man ebenfalls eine markirte Medianleiste. Die divergirenden Zahnstützen schneiden etwas ein.

3) Die Liasspiriferen. Die Punktation der Schalen wird so deutlich, daß man sie mit bloßem Auge leicht wahrnimmt. Sie haben nicht blos eine starke Medianleiste in der Schnabelschale, sondern auch die Zahnstützen sind meist sehr kräftig entwickelt. Es gibt gefaltete und glatte, aber beide gehen so ineinander über, daß man ihre Gränzen nicht sicher feststellen kann.

Spirifer Walcotti Sw. Min. Conch. Tab. 377. Fig. 2. Aus den Arcuatenkalken des Lias α. Der Sinus geht bis in die Schnabelspitze, und wird durch hohe Kanten begränzt, an welche sich jederseits etwa 4 grobe Falten anreihen. Die Medianlamelle der Schnabelschale bildet ein hohes dünnes Blatt, während die Zahnstützen nur kurz bleiben und nicht tief einschneiden (Fig. 32). Die Epidermis der Schale bedeckt sich mit kleinen durchbohrten Warzen, deren Zahl aber geringer bleibt, als die der Poren. Die ächte Walcotti findet man bei Pforen und Adelshofen ohnweit Donaueschingen ziemlich häufig, an der württembergischen Alp seltener. Dagegen kommt eine kleinere mit höherer Area in den dunkeln Kalken des Lias β vor, und dieß dürfte auch die Zieten'sche Abbildung Verst. Württ. Tab. 38. Fig. 5. sein. L. v. Buch nennt dieselbe *Spirifer tumidus*. Endlich gibt es auch noch einen *Spirifer Walcotti* γ Tab. 38. Fig. 34., er kommt mit verrucosus im Numismaliskalke vor, Zieten 38. 6 gehört ihm an, seine Falten pflegen gröber, und nicht selten durch die Anwachsstreifen zickzackartig gezeichnet zu sein. Area hoch. Er schließt sich durch Uebergänge an den folgenden an.

Spirifer verrucosus Tab. 38. Fig. 35. v. Buch. Gehört vorzugsweise dem Lias γ an, und ist der kleinste im Lias. Seine Schale, wie bei allen Liassischen, mit durchbohrten Warzen bedeckt, einzelne darunter

zeichnen sich durch Größe aus. Der Schnabel tritt stark hervor, und ein ziemlich markirter Sinus geht bis in die Schnabelspitze. Die Falten treten nur undeutlich hervor, ja verschwinden bei manchen Abänderungen ganz. Mit dem Verschwinden der Falten wird auch der Sinus undeutlich, und wir gelangen so zum rostratus. Zieten Tab. 38. Fig. 2 und 3. hat beide Abänderungen gut abgebildet. Der ächte

Spirifer rostratus Tab. 38. Fig. 37. Schl. Nachträg. 16. Fig. 4., wie er so schön am Rauthenberge bei Schöppenstedt, in England und Frankreich vorkommt, gehört in Schwaben dem Lias δ an, mit ihm sterben die Spiriferen aus. Er wird entschieden größer als die glatten Verrucosen im Lias γ, nimmt keine Falten an, sogar haben manche auch nicht einmal die Spur eines Sinus, sind daher unterhalb der Schloßlinie vollkommen kreisrund. Die Porosität der Schale erreicht das Maximum, durchbohrte Warzen viel weniger als Poren vorhanden.

Das innere Gerüst blos zu legen kostet zwar einige Mühe, doch kann es bei hinlänglichem Material vollkommen bewerkstelligt werden. Um die Medianlamelle im Schnabel zu sehen, darf man nur mit dem Hammer darauf schlagen, sie ragt mit ihrer Spitze an die Horizontalebene, welche beide Schalen trennt, heran. Die Zahnstützen, welche so außerordentlich kräftig und leicht beobachtbar an den Rauthenberger Stücken sich finden, und die bereits L. v. Buch sehr deutlich abbildet, finden sich bei süddeutschen Exemplaren selten so kräftig, doch kann man bei einiger Umsicht Exemplare von verrucosus wie Fig. 35. herausfinden. Schwieriger läßt sich schon der Verlauf von den Spiralen zeigen: legt man jedoch gewisse hohle Exemplare, sofern sie innen verkiest sind, in Salzsäure, so zeigen sich dann die Spiralarme wie in Fig. 40., zwar etwas roh, aber der Verlauf und die Zahl der Umgänge deutlich. Ein Horizontalschliff (Fig. 38.) gibt die beste Einsicht über den Umfang der Spiralen. Unser Schliff wurde von der Rückenschale her geführt, so daß er nicht ganz die Schloßkanten erreicht: m bezeichnet die Spitze der Medianlamelle an der Rückenschale, ss sind die Orte der Zahnstützen, welche in dieser Höhe kaum über die Arealfläche hervorragen. Die sieben Linien jederseits der Medianlamelle zeigen eben so viele Umgänge an, in der untern Reihe steht dagegen ein Punkt mehr, weil sich von den innern überzähligen Punkten die Spirallamelle der Bauchschale entlang zum Wirbel hinaufschlägt. Die Art der Befestigung an die Wirbelspitze sicher nachzuweisen, bleibt immer eine der schwierigsten Aufgaben. Ich habe zu dem Ende den Medianschnitt gewählt (Fig. 36.), es zeigt sich auch hier, daß die Spirale unmittelbar an die innere Wirbelplatte der Bauchschale geht, nur verdickt sie sich an einer Stelle ein wenig. Daher mag es kommen, daß manche Schwefelkiesspiralen (Fig. 39.) hier eine Brücke zeigen, welche zu der falschen Ansicht führen könnte, es habe noch eine Querverbindung stattgefunden.

Orthis. Dalm.

Wurden erst durch L. v. Buch fester begründet. Sie liegen vorzugsweise im ältesten Gebirge. Der äußern Form nach reihen sie sich zwar unmittelbar an Spirifer, allein die Kalkspiralen scheinen allen zu fehlen. Sie haben meist nur feine dichotomirende Streifen, Sinus

und Wulst selten vorhanden, an der Area nimmt die Schloßgegend der Bauchschale einen wesentlichen Antheil, das deltaförmige Loch oft ganz fest verwachsen, und zuweilen kommt sogar eine ähnliche Verwachsung von der Innenseite des Bauchschalenwirbels entgegen. Die beiden Schloßzähne auf der Schnabelschale stehen hoch hervor, ihre Stützen entwickeln sich aber nur wenig. Nicht minder kräftig erheben sich auf der Bauchschale zwei dicke Fortsätze, die Hörner der bicornen Terebrateln vertretend, an ihrem Grunde außerhalb nach oben liegen die Schloßgruben. Zwischen den Fortsätzen steht meist eine stumpfe Medianleiste, die etwas über die gerade Schloßlinie hinausspringt, und daher gewöhnlich von außen schon gesehen werden kann. Sie spaltet sich etwas, und dient wahrscheinlich den Oeffnungsmuskeln zum Ansatz, sie wirkt dann wie ein kurzer Hebel. Es gibt zwei ziemlich natürliche Gruppen:

1) Mit convexer Bauchschale (Carinatae v. B.), bleiben dicker, und bilden das eigentliche Geschlecht Orthis.

2) Mit concaver Bauchschale (Expansae), sind schüsselförmig, das Thier außerordentlich dünn, daher von Dalman *Leptaena* genannt. Bilden zum Productus den unmittelbaren Uebergang.

1. Mit convexer Bauchschale.

1. *Orthis excisa* Schl. Nachtr. Tab. 16. Fig. 3. aus dem obern Uebergangskalke der Eifel. Wird wohl gegen 1½" breit, die Area gleicht einer schief eingeschnittenen Kerbe, die Schale hat nur feine oft dichotomirende Streifen, an der Stirn der Rückenschale hebt sich ein Sinus herauf, daher hat Verneuil eine besondere Abtheilung Sinuatae daraus gemacht. Die Bauchschale in der Mitte dicker aufgeschwollen als die Rückenschale. *Orthis vestita* Schl. Nachtr. Tab. 15. Fig. 1. aus dem Bergkalke von Visé (resupinata Sw. 325) steht der excisa zwar sehr nahe, allein stimmt doch nicht vollkommen, sie bleibt flächer, wird breiter, die feinen Streifen mit „absetzenden, erhöhten, länglichen Strichen in der Richtung der Strahlen besetzt, wodurch die Oberfläche einem mit Hermelinschwänzchen besetzten Mantel ähnlich wird." Alles dies bekommt durch das höhere Lager ein besonderes Gewicht. Das Innere von excisa bildet sich zwar nicht so markirt, aber ganz ähnlich aus, wie beim

Hysterolithes vulvarius Tab. 39. Fig. 2. Schl. Petref. pag. 247, aus der Grauwacke von Coblenz, Oberlahnstein, Butzbach bei Gießen rc. Diese merkwürdig scharf ausgebildeten Steinkerne zeigen auf den Abdrücken die feingestreifte Schale. Gewöhnlich hat man aber blos die Kerne, welche Plinius (hist. nat. lib. 37, cap. 57) schon unter dem Namen *Diphyes* (genitale utriusque sexus distinguente linea) gekannt haben soll. Sicherer ist jedoch die Notiz von Agricola (de nat. foss. V. pag. 610): in dioecesi Treverensi (arcis Erebreitesteinensis) inventi sunt lapides nigricantes et duri, qui muliebre pudendum exprimerent. Cardanus nannte sie daher Hysteropetra (ὑστέρα, Gebärmutter). Erst Scheuchzer gab später den Namen Hysterolithes, unter welchem Walch ihnen bereits ein großes Kapitel widmet. Die Rückenseite hat in der Mitte der Wirbelgegend einen auffallenden Wulst mit Längsspalt, er

wurde durch Verdickung der Schale erzeugt, und gibt uns die Umrisse von Eingeweiden des Thieres. Die gewölbte Rückenseite hat in der Wirbelgegend einen viel weniger scharf ausgebildeten Wulst, der aber auch durch eine Medianrinne in zwei Theile getheilt wird, und deshalb mit männlichen Geschlechtstheilen verglichen werden konnte. Von ihnen laufen zur Stirn drei parallele Furchen, die den Lauf von Blutgefäßen andeuten. Quer gegen die Schloßlinie bringen tiefe Gruben ein, welche die Stelle von Zähnen und besonders von den dicken Fortsätzen der Bauchschale bezeichnen. Unstreitig bildet der vulvarius eine der wichtigsten Leitmuscheln für die deutsche Grauwackenformation.

2) *Orthis testudinaria* Tab. 38. Fig. 42 u. 43. v. Buch. Delth. pag. 61 aus der Eifel, scheint mit der schwedischen nicht ganz zu stimmen. Sie bleibt kleiner und flacher als excisa. Eine flache Furche geht fast bis in den Wirbel der Bauchschale. Die innern Fortsätze der Bauchschale stehen sehr stark hervor, aber schließen sich unten nicht zusammen, sondern fallen schnell ab, und nur ein sehr niedriger Wulst begränzt nach unten die Region der Eingeweide.

3) *Orthis elegantula* Tab. 38. Fig. 44—46. Dalm. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Die Rückenschale entwickelt sich stark convex, dagegen verflacht sich die Bauchschale schon bedeutend. Der Schnabel steht stark hervor, das Loch nicht verwachsen. Man kann hier sehr leicht beide Schalen innen frei legen. Die dicken Schloßzähne der Schnabelschale stehen auf sehr verkümmerten Stützen; sie haben innen eine sehr markirte Grube. Die innern Fortsätze der Bauchschale stehen wie zwei Zitzen hervor, und haben auf ihrer Hinterseite tiefe und große Schloßgruben. Eine Medianleiste tritt nur wellig hervor, endigt aber außerhalb der Schloßlinie mit zwei Spitzen, die man recht gut schon von außen wahrnimmt. Noch unbedeutender sind die Wellen, welche die Eingeweide umgränzen.

4) *Orthis calligramma* Tab. 38. Fig. 41. v. Buch im untern Uebergangsgebirge sehr verbreitet. Sie hat einfache dachförmige Rippen, insofern steht sie den Spiriferen noch sehr ähnlich, allein der markirte Sinus fehlt, und die Area der Bauchschale ragt sehr stark über die Schloßkante hervor. Unser Exemplar verdanke ich H. Apotheker Rehfuß in Cincinnati, es stimmt ziemlich vollkommen mit denen aus den Vaginatenkalken von Petersburg. *O. basalis* Dalm. hat noch eine sehr ähnliche Gestalt, aber die Rippen neigen sich mehr zur Spaltung.

5) *Orthis hians* Tab. 39. Fig. 1. v. Buch Delth. pag. 84. aus den Strygocephalenkalken von Bensberg. Sie hat ganz das Aussehen eines jungen Strygocephalus Burtini, namentlich findet sich auch eine schwache Medianfurche auf beiden Schalen. Allein die Schnäbel klaffen außerordentlich, und der Bauchschalenwirbel steht wegen der bedeutenden Area weit über die Schloßlinie hinaus. Die Zahnstützen vereinigen sich wie bei Pentamerus zu einer Mulde, kratzt man daher die Schale vom Schnabel weg, so zeigt sich nur eine Medianleiste. Sie hat feine Streifen, freilich kommen auch glattschalige vor, doch scheinen diese nur in Folge von Verwitterung glatt geworden zu sein.

6) *Orthis cardiospermiformis* Tab. 39. Fig. 3. Dalm. aus dem

mittlern Uebergangskalk von Gothland. Dalman hielt sie für einen Spirifer, erst L. v. Buch wies ihr ihre richtige Stellung nach der doppelten Area an. Der tiefe Ausschnitt der Stirnkante verbunden mit einer flachen Einsenkung auf beiden Schalen, erzeugt wie bei cincten Terebrateln eine vollkommene Correspondenz.[1]

7) *Orthis lynx* Tab. 39. Fig. 8—11. Eichw. In den Vaginatenkalken von Rußland und außerordentlich häufig in Amerika. Sie hat dachförmige Rippen, wie eine bicorne Terebratel, daher wurde sie auch dahin gestellt, der Sinus der Rückenschale geht aber bis in die äußerste Spitze des Schnabels, ebenso der Wulst der Bauchschale, deren Wirbel an der Area so weit überragt, daß sie öfter weiter als die Schnabelschale hinausgeht. Indeß die Area ist etwas größer als die der Bauchschale, wodurch man sich leicht orientirt. Schon diese doppelte Area spricht für Orthis, und nicht für Spirifer. Dazu kommt der Mangel einer Spirallamelle. Die Rückenschale der 5/4" breiten amerikanischen Exemplare hat innen eine tiefe eiförmige Grube, welche durch Verdickung entstand, um die Eingeweide zu schützen. Auch die Bauchschale hat ein großes dreiseitiges Loch mit verdickter Unterlage. Für sich genommen würde man sie für eine Rückenschale halten, denn die beiden Fortsätze sehen wie Zähne aus.

Atrypa dorsata Hising. von Gothland und aus den Geschieben der Mark, ist zwar kleiner und feinfaltiger, hat aber denselben typischen Bau.

8) *Orthis aequirostris* Tab. 39. Fig. 4 u. 5. Schl. Petref. p. 282. Aus den Vaginatenkalken von Petersburg. Beide Schalen dick aufgebläht, die Schnäbel hart aneinander gepreßt endigen beide mit einem Loche, wie man an den Ausbuchtungen der Spitzen sieht. Aber beide Schalen haben eine Area. Die Rückenschale schlägt sich an der Stirn nach Art der Terebratula nucleata zungenförmig empor. Innerlich haben beide zwei parallele Leisten, welche öfter durch die Schalen durchscheinen; die der Schnabelschale stehen einander näher als die der Bauchschale. Oeffnet man sie, so findet sich das Loch unterbrückt, und die parallelen Leisten stehen nur wenig empor. Abgeriebene haben eine glatte Schale, doch stellen sich bei andern feinere dichotomirende Radialstreifen ein, zwischen deren Reihen sehr sichtbare vertiefte Pünktchen stehen, die aber die Schale nicht durchbohren. Spiralarme habe ich durchaus nicht finden können. Für die Vaginatenkalke scheint diese Muschel außerordentlich wichtig, bildet aber auch viele Varietäten, die von Verneuil unter dem Namen Spirifer porambonites, reticulatus, Tcheffkini und aequirostris beschrieben sind.

9) *Orthis plana* Tab. 38. Fig. 47. Pander aus den Vaginatenkalken von Pulkowa führt uns zu der Abtheilung mit fest verwachsenem Loch. Aeußerlich hat sie in Form und Streifung viele Aehnlichkeit mit testudinaria der Eifel, aber der Schnabel ist viel länger, und unter dem Schnabel befindet sich innen eine flache Mulde, deren Lamellen sich zu einer Medianleiste vereinigen, die aber nur sehr niedrig bleibt, und unten etwas vorgeht. Außerdem ziehen sich noch von der Gegend der Zahnstützen niedrige Längsleisten fort, außerhalb derselben kommen zwar noch längliche Erhöhungen vor, diese scheinen aber bei den verschiedenen

Individuen nicht constant zu bleiben. Orth. Verneuili Eichw. steht ihr sehr nahe.

10) *Orthis anomala* Tab. 39. Fig. 6 u. 7. Schloth. Nachtr. Tab. 14. Fig. 2. aus den Vaginatenkalken Rußlands. Hier steigert sich die Verwachsung zum Maximum, denn die Area der Rückenschale wird sehr hoch, biegt sich zurück, und das lange Loch verwächst außerordentlich fest. Von der anderen Seite kommt die Bauchschale mit ihrer kurzen Area entgegen, und zeigt über den Wirbeln ein ganz ähnliches System von Streifung. Beide Streifen pressen sich aber in der Schloßlinie so hart aneinander, daß für einen herauszutretenden Heftmuskel kaum Raum da zu sein scheint. Verfolgt man die Sache nach innen, so findet man im Schnabel eine kurze Mulde, deren Lamellen sich zu einem Mediankiel vereinigen, wie das schon Verneuil auf einem Steinkerne gut abgebildet hat. Die äußere Streifung mehr oder weniger fein, die Schale außerordentlich schuppig gebaut. Anomala bildet mit adscendens, trigonula und hemipronites eine geschlossene Gruppe.

11) *Orthis pelargonata* Tab. 39. Fig. 12. Schl. Petref. pag. 273, Laspii v. Buch, aus dem Zechstein. Nur die Schnabelschale hat eine große gänzlich verwachsene Area, der Bauchschale fehlt dieselbe gänzlich, kaum daß man in der Wirbelgegend derselben einen Querstrich unter dem Deltaloch bemerkt. Da die Schale sich gewöhnlich etwas verbiegt und mit feinen dichotomen Streifen bedeckt, so sieht sie eher einem Spondylus als einem Brachiopoden gleich. Dringt man indeß in's Innere, so zeigt die Bauchschale einen halbcylindrischen Fortsatz, der durch Verwachsung der bei andern Formen isolirt auftretenden Fortsätze entstand. Die Schnabelschale hat keine Mittellamelle, was auffällt. Uebrigens begeht man bei der Herausarbeitung leicht Irrthümer.

2. Mit concaver Bauchschale (Leptaena).

12) *Orthis elegans* Tab. 39. Fig. 14. Bouchard, im obern Uebergangsgebirge von Boulogne. Ihre Bauchschale fängt an der Stirne an soeben concav zu werden, nur wo die Eingeweide liegen, schwellt sie noch etwas an. Der Umriß gleicht einer Ellipse, auf welcher die markirten Streifen auf den Seiten sich stark schwingen. Nur die Schnabelschale hat eine Area (daher macht Verneuil eine besondere Abtheilung *Uniareae* daraus), sie steigt senkrecht hinauf, und das Deltaloch ist durch eine stark convexe Lamelle verwachsen.

Orth. umbraculum Tab. 39. Fig. 15. v. Buch Spir. pag. 69 aus der Eifel steht ihr nahe, doch sind die Rippen gröber, die Schloßkante länger, das Loch verwächst aber ähnlich. Die meisten haben eine Ventralarea, doch kommen auch einzelne vor, woran diese gänzlich fehlt, woraus hervorgeht, daß darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen sei.

13) *Orthis pecten* Tab. 39. Fig. 16. Dalman (alternata Emmons), von Cincinnati. Sie wird schon entschieden concav, das lange gerade Schloß macht sie halbkreisförmig, und das Thier erreicht bei vielen nicht die Dicke von 1'''. Die Wirbelspitze der Bauchschale biegt sich am Deltaloch stark um, allein ihre innern Fortsätze sieht man nicht, weil sie von einer

gestreiften Kappe bedeckt werden. Die innern Fortsätze treten zwar enger zusammen und sind dicker als bei denen mit converer Bauchschale, doch bleibt im wesentlichen die Organisation die gleiche.

Die Schwierigkeit der Bestimmung dieser Formen wird sehr groß, besonders wenn dieselben als Abdrücke in der Grauwacke liegen. Hier kommt man sogar öfter in Zweifel, was man für Rückenschalen- und was für Bauchschalenabdrücke halten soll. In Siegen werden aus der dortigen Grauwacke die schönsten Exemplare aufbewahrt, sie erreichen mehr als 3" Höhe und Breite. Die Zahnstützen der Rückenschale ziehen sich in zwei markirten Leisten hinab, und die Schloßlinie erscheint gezähnt.

14) *Orthis dilatata* Tab. 39. Fig. 19. Römer, aus der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, schon Schlotheim Petref. Tab. 29. Fig. 2. a hat sie abgebildet, und mit Hysterolithen verwechselt. Die Schloßlinie, wo die Schalen aufeinander liegen, zeigt sehr markirte Kerben, die man sehr bestimmt von den Streifenabdrücken der Area unterscheidet. Eigenthümliche Radialstreifen bezeichnen die Stelle der Eingeweide, ein rundlicher Medianeindruck muß einem unbestimmten Kiele entsprechen. Die Abdrücke der Grauwackenkerne sind viel feiner als man es bei Kalkschalen blos zu legen im Stande ist, daher wird uns durch sie noch ein bedeutendes Licht aufgehen.

15) *Orthis transversalis* Tab. 39. Fig. 18. Dalm. von Gothland. Das Thier lebt so hoch in der Rückenschale, und dabei wölbt sich die Bauchschale so tief hinein, daß selbst die Eingeweide kaum die Dicke starken Papiers hatten. Und doch finden sich darin noch schleifenartige Kalkleisten, wie sie Verneuil ähnlich schon von O. oblonga Geol. Russ. Tab. 15. Fig. 2. abgebildet hat. Der Bau der Area und Wirbel bleibt der vorigen ähnlich, unter den sehr feinen Streifen zeichnen sich einzelne durch Größe aus. Die Schloßlinie länger als die übrige Schale.

Dieß ist ein Typus, welcher sich in dem untern und mittlern Uebergangsgebirge in außerordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt, und der nach oben her schnell abnimmt.

16) *Orthis depressa* Tab. 39. Fig. 20. Sw. Min. Conch. 459. 3, rugosa His. von Dudley und Gothland. Wenn man auf die Area mit der gestreiften Kappe unter dem Bauchschalenwirbel sieht, so reiht die Species sich unmittelbar an pecten, nur hat die Kappe eine etwas tiefere Medianfurche. Auch das Innere widerspricht Orthis nicht, doch fallen daselbst die rauhen Wärzchen auf, welche die ganze Schale bedecken, und flachen Gruben auf der Außenseite entsprechen. Dazu kommt noch die scharfe Umbiegung rings am Rande, was den Sowerby bestimmte, sie zum Productus zu setzen. Außen hat sie feine radiale oft dichotomirende Strahlen, und einen starken Silberglanz. Concentrische Runzeln fallen besonders in der Mitte bis zur Randbeuge auf. Bei guten Exemplaren zeigen die Rückenschalen eine flache Wulsterhöhung, welche sich innen jederseits an die Grube der Eingeweide lehnend, eine Spiraldrehung verräth, das würde auf fleischige Spiralarme hindeuten, die ihren Eindruck in dieser Weise zurückgelassen hätten. Die Species bildet einen ausgezeichneten Typus für sich, welcher bereits in den Vaginatenkalken seinen Repräsentanten hat, und erst im Kohlenkalke ausstirbt.

17) *Orth. oblonga* Tab. 39. Fig. 22—24. Pander, aus den Vaginatenkalken von Petersburg. Klein, glattschalig, in die Länge gezogen, die Bauchschale tief concav, kurz sie zeigen bereits ganz den Typus vom Productus, allein beide Schalen haben noch eine deutliche Area, die freilich bei einigen stärker, bei andern schwächer entwickelt zu sein scheint. Sehr bemerkenswerth sind die Leisten auf der Innenseite der Bauchschale (Fig. 22): zu den Seiten einer dünnen Medianleiste erheben sich zwei Faltenleisten, dadurch entstehen fingerförmige Räume, welche lebhaft an die von Thecidea (Tab. 40. Fig. 7. b) erinnern.

Orth. imbrex v. Buch von Petersburg, wird größer und noch productusartiger, die Rückenschale biegt sich bereits knieförmig über, es bildet sich sogar eine Art von Faltenschlag aus. Hier wird es schon schwer, eine sichere Gränze zu ziehen, doch die Area bleibt noch. Bei

Orth. cincta Tab. 39. Fig. 25. Eichw., obtusa Pand., aus den Vaginatenkalken von Petersburg, verschwindet nun auch jede Spur einer Area, unter dem Schnabel bleibt nur eine kleine Stelle, welche man für ein Loch, wie bei Terebratula, halten könnte. Die Streifung der Rückenschale erinnert an Ter. prisca, die ebene Bauchschale hat concentrische Runzeln.

Productus Sw.

Gehört vorzüglich dem Bergkalke und dem Zechsteine, aus letzterem hat ihn bereits Walch 1780 im Naturforscher beschrieben, aus ersterem Chemnitz (Conchylk. VII. Fig. 605.) abgebildet. Auch diese wählte L. v. Buch (Ueber Productus. Abhandl. Berl. Akad. 1841) zu einer monographischen Behandlung, worin mit Geist und Schärfe die großen Eigenthümlichkeiten dieser sonderbaren bereits im Zechstein ausgestorbenen Brachiopoden in's Licht gesetzt werden.

Productus hat ein gerades Schloß (wie Leptaena), aber es fehlt jede Spur einer Area, die Schloßlinien pressen sich vielmehr hart an einander. Nur unter dem stark übergebogenen Schnabel bleibt ein schmaler Raum, wo das Heraustreten eines Heftmuskel nicht absolut geläugnet werden kann. Doch wird dieser Raum, gerade wie bei Leptaena, durch einen schmalen Fortsatz der Bauchschale beengt, welcher horizontal tief in den Schnabelgrund eindringt, und beim Oeffnen wie ein Hebel wirkte. Eine Medianfurche deutet an, daß der Fortsatz aus zwei Stücken besteht, also denen bei Orthis noch gleicht. Daher sollen nach L. v. Buch sich am äußern Grunde Zahngruben finden, doch sind Gruben an der Bauch- und Zähne an der Rückenschale viel schwerer nachzuweisen als bei Orthis. In der Mitte der Bauchschale erhebt sich ganz isolirt eine dünne Medianlamelle. Bei alten Exemplaren verdickt sich die Rückenschale in der Mitte bedeutend, es entstehen dann auf Steinkernen zwei Buckel, worin nach L. v. Buch die Spiralarme stehen sollen, die sich dann mit ihren Spitzen zur Rückenschale kehren würden. Ich habe davon nie Spuren entdecken können. Auch Muskeleindrücke sind oberhalb der Spiralarme vorhanden, zwischen welchen eigenthümlich gekräuselte Eindrücke stehen, die als Lebereindrücke gedeutet werden. Die Schalen selbst sind lamellös mit feinen

vielgekrümmten Streifen bedeckt, haben auf der Oberfläche flache Gruben, welche innen als Wärzchen hervorstehen. Bei gut erhaltenen findet sich am Rande eine merkwürdige faltenreiche „Schleppe", beide Schalen sind in dieser Schleppe so dünn und pressen sich so hart aufeinander, daß bei der auffallend unregelmäßigen Krümmung nur ein geringes Oeffnen möglich war. Darin mögen auch die merkwürdigen Röhren, in welchen die Schalen besonders am Schloßrande auslaufen, ihren Grund haben. Wiewohl nicht alle Species damit versehen zu sein scheinen. L. v. Buch hat sie in zwei Gruppen geschieden.

A. Mit eingesenktem Rücken (Lobati).

1) *Productus aculeatus* Tab. 39. Fig. 26—30. Schloth., horridus Sw. 319.₁, calvus Sw. 560. 2—6. Der berühmte Gryphit des Zechsteins, mit einer silberglänzenden Schale. Die Röhren öfter viel länger als die Schalen stehen hauptsächlich in zwei Reihen längs des Schloßrandes. Sie sind hohl und concentrisch schaalig, so daß das Thier ohne Zweifel damit Flüssigkeiten auffsaugen konnte, obgleich das Loch am Ursprunge sehr fein, an einzelnen sogar von den innern Lamellen der Schale ganz verdeckt ist. Zerstreut finden sich die Röhren auch auf den andern Schalentheilen, sowohl des Rückens als des Bauches, wiewohl auf letzterer seltener. Eine Schleppe fehlt. Bricht man das Innere auf, so kann man außer einiger Verdickung an der Rückenschale und der medianen Bauchlamelle kein Organ von Bedeutung finden, namentlich gewahrt man nichts von Spiralarmen. Der Bauchwirbelfortsatz zeigt sich bald dicker, bald dünner, Gruben sehe ich bei Fig. 27. nicht, bei Fig. 28. scheinen (die schwarzen Punkte) an der Spitze zu sein. Dagegen zeigen sich an den Enden der Schloßkanten warzige Erhöhungen, welche der Rückenschale als Ruhepunkte dienen mochten. Die Schnabelspitze Fig. 29. geht frei aus und die Anfänge von schiefen Zahnleisten ruhten am Grunde des Wirbelfortsatzes der Bauchschale. In dem Magnesialimestone von Humbleton Hill bei Sunderland kommen Steinkerne vor (Fig. 26. Bauchschalenabdruck), welche die Abdrücke von der Innenseite der Schale vortrefflich zeigen: die Bauchschalenleiste erzeugt einen tiefen Spalt, darüber die Eindrücke der Eingeweide, und seitlich läßt sich außerdem noch ein breiter Schleif verfolgen. Die Wärzchen (Branchienspitzen v. Buch) haben tiefe Grübchen hinterlassen. Dieß ist der eigentliche calvus des Sowerby, die Buckel auf den Rückenschalenkernen werden übrigens lange nicht so hoch als beim

2) *Product. humerosus* Tab. 39. Fig. 44. Sw. Min. Conch. Tab. 322. aus dem Bergkalke von Ratingen. Glatt und dickschalig. Aeußerlich kann er gar leicht mit punctatus verwechselt werden, allein im Innern steckt ein höchst bemerkenswerther Kern, den Sowerby gut gezeichnet und Höninghaus weiter verfolgt hat. Sprengt man nämlich die Rückenschale weg, so treten zwei hohe zitzenförmige Hörner heraus, vor denselben liegen nochmals zwei rundliche Hügel mit tiefen parallelen Längsfurchen, welche als Muskeleindrücke gedeutet werden. Zwischen diesen liegen blumige Eindrücke, in denen man kein festes Gesetz finden kann, und die man als Impressionen der Leber deutet. Vor ihnen krümmt sich der

kleinere Schnabel hinab, seitlich mit Längsgruben, welche kleine Leisten andeuten. Grübchen bedecken die ganze Oberfläche. Die Schale ist an mehreren Stellen 4''' dick, an der Schleppe dagegen wird sie ebenfalls außerordentlich dünn.

3) *Product. punctatus* Sw. 323. aus dem Kohlenkalkstein. Dünnschalig, hat concentrische mit warzigen Punkten besetzte Runzeln; variirt übrigens außerordentlich. Schon Martini (Conchylienk. Fig. 605) bildet ihn von Visé als „quergestreifte Dose" ab, den Schlotheim deshalb Anomites thecarius nannte. Die Exemplare erreichen bis 4" Durchmesser, und sind ziemlich gewöhnlich. Der Rand der Schleppe wird bei solchen über 3/4" breit, und entfernt sich von dem übrigen Schalentheile unter rechtem Winkel. Röhren findet man höchst selten.

Product. fimbriatus Sw. 459. hat zwar keine Rückenfurche, doch weicht die Art der Punkte nicht bedeutend ab.

4) *Product. antiquatus* Tab. 39. Fig. 31. Sw. Tab. 317. Bergkalk. Führt uns zu denen mit Längsfalten, die aber auf dem Rücken und auf dem Schleppenrande häufig von ihrem geraden Wege abgelenkt werden. Schwache concentrische Runzeln in der Gegend des Leibes geben der Schale ein schwach gegittertes Aussehen (daher von Martin semireticulatus genannt). Der Schleppenrand geht unter rechtem Winkel ab, auf ihm treten die Streifen weniger hervor, ja oft ist er ganz glatt. An den Enden des graden Schloßrandes zweigt sich eine Art von Ohren ab, welche in der Fortsetzung der Schleppe liegen. Auf diesen Ohren finden die Schalen eine gegenseitige Stütze. Oftmals bekommt man convexe Abdrücke von der Bauchschale, diese hüte man sich für besondere Species zu halten. Die Rückenschale hebt sich knieförmig empor, und unter dem Knie breitet sie sich wie ein Gewand aus. Röhren findet man nur selten, doch waren sie bei einzelnen vorhanden, gewöhnlich fällt aber ihr Mangel sichtbar auf, sie finden sich nicht, trotz des sorgfältigsten Suchens, und dennoch mögen sie längs der Schloßlinie versteckt liegen; auch manche Gegenden der Oberseite werden mit sehr langen abgebildet (Phillips Geol. Yorksh. Tab. 7. Fig. 26). *Pr. Martini* Sw. 317. scheint nur sehr unwesentlich abzuweichen. Ebenso Münster's *Pr. polymorphus* von Trogenau bei Hof, wo er in ausgezeichneter Größe vorkommt. Die grauen Steinkerne von Visé (Fig. 32) gewähren auch einen Blick in's Innere: man findet in der Mitte der Bauchschale einen Medianschnitt, Anzeichen der Lebereindrücke, und unter der weggebrochenen Schnabelspitze zwei Grübchen, worin die Fortsätze der Bauchschalenwirbel lagen. Nicht blos der Formenreichthum, sondern ebenso fällt die ungeheure Verbreitung dieser merkwürdigen Muschel auf: von Irland und England geht sie nach Frankreich, durch Belgien nach Deutschland, und über Rußland nach Nordasien, denn die Ufer des Eismeeres und die Berge im Altai haben Exemplare geliefert. In Nordamerika wird sie an zahllosen Punkten genannt, selbst auf der Insel Quebaja im Titicacasee hat d'Orbigny Bergkalk mit unserer Muschel entdeckt.

B. Mit gewölbtem Rücken (Dorsati).

5) *Product. giganteus* Sw. 320, schon von Martin im Kohlenkalk von Derbyshire gefunden. „Oft von der Größe einer mäßigen Hirnschale.

Der breite Schloßrand geht weit über die Schalen und endigt sich mit zwei, nach obenhin sehr aufgeblähten Hörnern. Der Rücken mächtig erhoben. Feine Streifen laufen mit weniger Regelmäßigkeit über die Schalen. Dort, wo die Erhöhungen der Spiralarme sich endigen, wird die Schale in dicke, unregelmäßige, herabhängende Falten producirt." Kann 1' breit werden. In Rußland soll er für die untern Schichten des Kohlenkalkes bezeichnend sein.

6) *Product. latissimus* Sw. 330. Bergkalk. Zeigt ganz die gleiche Art von Faltung, wächst aber stärker in die Breite. Er hat keine Area, und darf nicht mit dem viel feiner gestreiften comoides verwechselt werden. Schleift man ihn an, so zeigt sich der Raum des Thieres dünner, als bei den übrigen Produkten.

7) *Product. limaeformis* v. Buch Prod. Tab. 1. Fig. 4—6. Aus dem Bergkalk von Visé, des Waldaigebirges rc. Hat ein kurzes pectenartiges Schloß mit Ohren. Auf der Ohrgegend starke concentrische Runzeln mit feinen Röhren. Nach unten wird die Schale sehr breit und unregelmäßig. Die Streifen sind alle sehr gleichmäßig fein, indem sich immer sehr regelmäßig neue dazwischen einsetzen.

8) *Product. proboscideus* Tab. 39. Fig. 34. Vern. Aus dem Bergkalk von Visé. Die Schleppe der Rückenschale schließt sich zu einer langen runden Röhre, längs welcher die runzlichen Falten fortgehen. Zuweilen spaltet sich sogar die Röhre in zwei (de Koninck An. foss. Tab. 11. Fig. 4. g—h), das setzt eine außerordentliche Beweglichkeit des Mantels voraus. Die Bauchschale liegt wie ein flacher Deckel darauf. Dadurch entsteht eine keulenförmige Gestalt, welche Goldfuß zu dem Namen Clavagella prisca verleitete. Die Röhre ist aber dennoch vielleicht nicht geschlossen, sondern die Schleppe bildet nur einen schlitzförmigen Fortsatz, wie das Kutorga an einem russischen Pr. genuinus (Kais. Russ. Mineral. Gesch. 1844. Tab. 10. Fig. 1.) so schön abbildet.

9) *Product. comoides* Tab. 39. Fig. 33. Sw. Tab. 329, v. Buch. Prod. Tab. 1. Fig. 1—3. Aus dem Bergkalke. Dem Habitus nach gleicht er latissimus, allein er hat feinere Streifen, und schon Sowerby zeichnet die breite Area namentlich der Rückenschale sehr deutlich. Diese Area erzeugt mit der Rückenfläche eine scharfe Kante, und gerade auf derselben treten feine Röhrchen heraus, viel feiner, als sie bei den andern Producten zu sein pflegen. Man hat ihn daher zum Fischer'schen Geschlecht *Chonetes* gestellt. Im Habitus gleicht er der Leptaena, denn das Loch zwischen den Wirbeln ist viel größer als bei Productus, und die Fortsätze der Bauchschalenwirbel treten weiter auseinander. Er wird über 5" breit.

10) *Product. pecten* Tab. 39. Fig. 35. Schloth. Petrefact. pag. 255, latus v. Buch Abhandl. Berl. Akad. 1828, aus den Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges von Berlin, aber auch in Schweden, Rußland rc. Bildet eine kleine regelmäßige Halbellipse, deren große Are mit dem Schloßrande zusammenfällt. Feine dichotomirende Streifung, stark concave Bauchschale. Am Schloßrande stehen etwa zehn feine zierliche Röhren, die unmittelbar vom Niveau der Rückenschale ausgehen. Verneuil (Geol. Russl. Tab. 15. Fig. 10.) bildet sie mit einer Aera ab. L. v.

Buch nennt sie neuerlich sarcinulatus nach Hüpsch und Schlotheim, doch sind unter diesem Namen Orthisarten mit großer Area und ohne Röhren verstanden worden.

St. Cassian, so bekannt durch die Mannigfaltigkeit seiner Muscheln, scheint auch einen glatten *Productus* Tab. 39. Fig. 36. zu haben, den Münster Beiträge IV. Tab. 6. Fig. 21. Pr. Leonhardi und Klipstein Pr. alpinus nennt. Die Bauchschale ist tief concav, der Schnabel stark übergebogen, nicht die Spur einer Area vorhanden. Die Schalensymmetrie vollständig. Obgleich vollkommen glatt, was bei Producten nicht gewöhnlich, so kann man sie doch nicht anders bestimmen.

Lingula Lmck.

Eines der merkwürdigsten Geschlechter, weil es sich durch alle Zeiten hindurch so außerordentlich gleich geblieben ist. Schon lange kennt man die 1½" lange und halb so breite *Lingula anatina* von den Philippinen, woran Cuvier (Ann. du Muséum I. Tab. 6.) zuerst die Anatomie der Brachiopoden nachwies. Sie hat gewimperte Arme und heftet sich mit einem langen hohlen Schlauch an Felsen. Die beiden flachen Schalen sind einander sehr gleich, und haben Aehnlichkeit mit einem Entenschnabel. Die Bauchschale mit einer oftmals dicken Medianleiste. Die Substanz der Schale glänzt stark, woran man die fossilen leicht erkennt. Species wegen der allgemeinen Formähnlichkeit schwer bestimmbar.

Gleich in den untersten Sandsteinen (Potsdamsandstein), die in New-York Petrefakten führen, kommt eine *Lingula cuneata* in zahlloser Menge vor, wodurch das Gestein stellenweis eine blättrige Struktur erhält. Ebenso ist die Sache in England. Lingula quadrata Eichw. aus den Vaginatenkalken von Reval steht den größten lebenden nicht nach, die Bauchschale hat eine dicke Medianleiste (Wiegmann's Archiv 1837. Tab. 3. Fig. 9.), von hier setzt das Geschlecht ununterbrochen durch alle Formationen fort. Der Wellendolomit im Schwarzwald führt bereits eine, leichter findet man die kleine zierliche *Lingula tenuissima* Tab. 39. Fig. 37., in den dolomitischen Mergeln über der Lettenkohle sehr verbreitet. Für diese petrefaktenarmen Schichten eine wahre Leitmuschel. *Lingula Beanii* hat man die Form des braunen Jura genannt, welche in den Eisenerzen von Aalen über 1" lang und halb so breit wird, bei Gundershofen, zwar kleiner, aber in ganzen Konglomeraten sich findet.

Orbicula nannte Cuvier die Patella anomala, welche um ganz Europa, besonders im Mittelmeer und der Ostsee lebt, und deren Thier mit zwei gewimperten Spiralarmen schon Müller (Zool. dan. Tab. 5) beschreibt. Die Oberschale ist schüsselförmig mit kreisförmigen Anwachsstreifen um den Wirbel, die Unterschale glatt kreisförmig mit einem Medianspalt, durch welchen der Heftmuskel tritt. Die fossile Schale sieht gerade so fein, spröde und glänzend, als bei Lingula aus, woran man die kleinsten Bruchstücke erkennt, und leicht von Patellen unterscheidet. Schon aus den Ungulitensandsteinen, welche unter den Vaginatenkalken bei Petersburg liegen, führt sie Verneuil an, doch sind diese nur sehr klein, und

die Spaltgegend auf der Unterschale steht noch senkrecht. Vollkommen stimmen dagegen die höher liegenden, wie z. B. *Orbicula rugata* Tab. 39. Fig. 40. Murch. aus der Eifel. Es ist eine Unterschale, deren äußere Kreise sich vollkommen schließen, während die innern durch den Spalt unterbrochen sind, welch letzterer übrigens nur in seiner vordern Hälfte durch die Schale dringt. In den Wellendolomiten des Schwarzwalds fand H. v. Alberti eine Species auf Plagiostoma lineatum. Sie gleicht der im Hauptmuschelkalke vollkommen (Tab. 39. Fig. 38 u. 39), die schon Schlotheim als *Patellites discoides* Nachtr. 32. 3 aus dem Thüringer Muschelkalke gut abgebildet hat. Sie liegt immer familienweis, öfter von allen Altersgrößen bei einander. Die Unterschale hat einen Spalt. *Orbicula papyracea* Tab. 39. Fig. 41. Gehört dem Posidonienschiefer. Man findet zwar immer nur die zartschaligen schwarzen Oberschalen, doch kann man an der richtigen Deutung kaum zweifeln, denn eine Patella, wie Goldfuß und Römer annehmen, hat niemals den starken Schalenglanz. *Orbicula reflexa* Tab. 39. Fig. 42 u. 43. Sw., aus der Oberregion des braunen Jura α, gewöhnlich auf Gervillien sitzend, in Schwaben und bei Gundershofen. Diese lehrte Sowerby Min. Conch. Tab. 506. Fig. 1. zuerst aus England kennen, und noch heute ist sie wohl eine der verbreitetsten. Junge und alte sitzen gewöhnlich neben einander. Sie gleichen, wie alle, einer glatten, flachen, dünnschaligen Kappe.

Crania, Todtenkopfmuschel.

Längst kennt man die fossilen aus der obern Kreide von Schonen unter dem Namen Brattenburger Pfennige (Nummulus Brattenburgensis Stobaeus 1732), bis endlich Retzius (Berl. Naturforscher II. 1781) lebende aus Ostindien und dem Mittelmeer beschrieb. Ihre Unterschalen wachsen in der Jugend auf Felsen mehr oder weniger fest, doch scheinen auch einige ganz frei zu sein. Schloßzähne nicht vorhanden, dagegen vier tiefe Muskeleindrücke, von denen die obern beiden den Augen, die untern hart aneinandertretenden dem Maule einer Maske entsprechen. Letztere werden öfter unter einander noch durch einen schmalen Fortsatz (Rostellum) geschieden. Die Oberschale hat ebenfalls vier Muskeleindrücke, in der Mitte aber einen Vförmigen zur Schloßlinie geöffneten erhabenen Fortsatz, dem Gerüste der Bauchschale bei Terebrateln entsprechend. Der Wirbel liegt stark der Mitte zu. Gefingerte Eindrücke, auf der Unterschale deutlicher als auf der obern, bezeichnen die Befestigungslinien des Mantels. Die Struktur der Schalen ist häufig auffallend porös, man könnte sagen schwammig, insonders an den aufgequollenen Rändern. Höninghaus, Beitrag zur Monographie der Gattung Crania, liefert einen vortrefflichen Anhaltspunkt.

Crania Brattenburgensis Tab. 40. Fig. 1. Stobaeus, nummulus Lmk., tuberculata Nils. Aus der obern Kreideformation von Schonen. Man kennt meist nur die Unterschalen von rundlichem oder mehr länglichem Umriß, ohne Rostellum. Die Anwachsstelle bezeichnet ein runder Fleck [illegible]er Wirbelgegend, daselbst kann man von Außen an drei Punkten die [illegible]keleindrücke wahrnehmen, weil dieselben schief die Schale durch- [illegible] Der punktirte Rand etwas aufgequollen. *Crania nodulosa*

Tab. 40. Fig. 2. Hön. Aus der obersten Kreide von Mastricht, zeigt uns die Oberschale in ihrer Normalform: ein ausgezeichnet hoher Vförmiger Fortsatz erhebt sich in der Mitte mit zwei kleinen tiefen Muskeleindrücken auf der Oberseite. Bei der Oberschale von *Cran. Parisiensis* Tab. 40. Fig. 3. Defr. theilt sich der Fortsatz häufig in drei Stücke, wovon die äußern den Muskeleindrücken angehören. Die untere fest aufgewachsene hat dagegen ein Maskengesicht. Weiße Kreide von Meudon. *Cran. striata* Tab. 40. Fig. 4. Defr., Ignabergensis Retz., aus der weißen Kreide, hat auf der Unterschale ein ausgezeichnetes Rostellum, neben welchem die kleinen untern Muskeleindrücke sitzen. Außen feine Radialrippen. Der Ansatzpunkt am Anfange des Wirbels wird undeutlich. Hat man wenig Material, so kommt man über die Deutung der Ober- und Unterschale in Verlegenheit, die Oberschale ist zwar etwas höher, das Rostellum stark abgestumpft, doch wird das durch die Erhaltungsweise verwischt. Bei *Cran. costata* Tab. 40. Fig. 5. Höningh. mit stärkern Rippen findet man häufig gar keinen Anwachspunkt, und auch die Schalen treten fast in's Gleichgewicht. Weiße Kreide. Im Jura werden Cranien schon viel seltener und zweifelhafter, doch bildet Goldfuß Petref. German. Tab. 163. Fig. 3—7 aus dem obern weißen Jura von Streitberg in Franken mehrere Oberschalen ab, die wenigstens die Vförmige Leiste haben, sie sind meist nur 2'''—3''' lang. Dieselben erinnern mehrfach an Siphonaria pag. 442. Von Unterschalen wird nur eine einzige *Crania porosa* Tab. 40. Fig. 6. Goldf. 163.₈ erwähnt, man findet sie ziemlich häufig auf Schwämmen im weißen Jura γ. Ihre Ränder sind dick aufgeworfen, stark porös, wie die Schwämme selbst. Von vier Muskeleindrücken, wie sie Goldfuß zeichnet, habe ich mich noch nicht überzeugen können, sie scheinen mir daher immer noch problematisch. Nicht blos im Eifeler Uebergangsgebirge glauben Höninghaus und Goldfuß mehrere Species gefunden zu haben, sondern Verneuil behauptet sogar, daß Eichwald's Orbicula antiquissima aus den Vaginatenkalken von Petersburg eine Crania sei.

Thecidea Defr.

Gehört wie Crania vorzugsweise der Kreideformation an, doch kommt sie auch noch lebend in warmen Meeren auf Korallen vor. Die Schnabelschale hat eine große Area mit verwachsenem Deltaloch, im Grunde dieses Schnabels eine hohe Medianleiste mit zwei Nebenlamellen, die eine kurze Mulde erzeugen. Zwei scharfe lange, stark gebogene Zähne fassen in zwei tiefe Gruben zu den Seiten des producirten Bauchschalenwirbels. Auf der Innenseite der Bauchschale hebt sich eine gefingerte Fläche hoch empor, wodurch eine Mediankante und darunter ein hohler Raum entsteht, ein Loch über dem Wirbel führt zu demselben. Bei vollständigen Exemplaren wird das Loch noch durch eine vertikale Querleiste (Fig 7. a) beengt, die aber gewöhnlich wegbricht. *Theo. digitata* Tab. 40. Fig 7 u. 8. Goldf. Petr. Germ. 161.₆ aus dem untern Grünsande von Frohnhausen bei Essen an der Ruhr. Die größte bekannte. Ihre Rückenschale schwammig porös. An dem Bauchschalengerüst Fig. 7. b kann man zweierlei Leistenzeichnungen wohl unterscheiden: die eine geht vom Rande

aus, zu ihr gehört die Median- und Querleiste, sie erzeugt die fingerförmigen Furchen. Die andere windet sich regelmäßig in diesen fort, ihre beiden Seiten reichen sich an einem Punkte zwischen Median- und Querleiste die Hand. Aber nur wenige Exemplare finden sich in dieser Beziehung vollständig.

Th. hieroglyphica Defr. von Mastricht hat einen etwas weniger complicirten Bau. *Th. tetragona* Tab. 40. Fig. 9 u. 10. aus dem Hilsconglomerat vom Rauthenberge läßt die Stelle des Deltalochs nicht mehr erkennen, hat aber eine stark gefingerte Bauchschale. Goldfuß bildet sogar eine, aber kaum 1''' große, aus dem weißen Jura von Streitberg ab. *Th. testudinaria* Tab. 40. Fig. 11 u. 12. Michel. liegt dagegen im mittlern Tertiärgebirge der Superga bei Turin. Sie hat die Medianleiste, aber jederseits nur noch einen Finger. Der Schnabel wird dagegen bei einzelnen ganz trichterförmig. Das erinnert an

Calceola Tab. 40. Fig. 13 u. 14. Diese schon den ältern Petrefaktologen wohl bekannte Muschel, welche sich zu Millionen in den Kalken der Eifel findet, aber auch als Steinkern dem Grauwackengebirge am Rhein (Siegen) nicht fehlt, hat eine Schnabelschale, die einer Schuhspitze nicht unähnlich sieht. Ihre Sohle mit Längsstreifen gleicht der Area eines cuspidaten Spirifer, nur ist die Stelle des Deltalochs blos durch eine Medianlinie vertreten. Die Schloßlinie hat Kerbungen und ein medianes Knötchen, welches einer Grube unter dem Bauchschalenwirbel entspricht. Auf dem Innern der Bauchschale erhebt sich außerdem eine dicke Medianleiste, und auf den Flügeln unterhalb der Schloßlinie jederseits eine Reihe von Zahnlamellen, deren Zahl bei den einzelnen Individuen sehr variirt. Feine paarige Radialstreifen mit Knötchen besetzt tapeziren das ganze Innere. Diese zierlichen Streifungen verdicken sich an ihren Enden zu Kerbungen. Aus den vielen Varietäten der Eifeler Kalke hat man nur eine Species C. sandalina zu machen gewagt. Sie kommt auch in Devonshire vor.

Unguliten. Sie spielen in den ältesten petrefaktenführenden Schichten der Umgegend von Petersburg eine Hauptrolle, und gehören insofern zu den ersten Geschöpfen der Erde. Ihre Schalen sehen außen wie lackirt aus, gerade wie bei der eben so alten Lingula (und Orbicula). Kutorga (Abhandl. Kais. Russ. Mineral. Gesch. 1847, pag. 250) hat sie monographisch behandelt, und ihre merkwürdige Mannigfaltigkeit nachgewiesen. Eine darunter, *Acrotreta subconica* Tab. 40. Fig. 15., gleicht schon einer kleinen Calceola durch ihre hohe Area, ist aber an der äußersten Spitze durchbrochen. *Schizotreta* Tab. 40. Fig. 16. hat einen minder erhabenen Schnabel und auf der Mitte der Area ein längliches Loch. *Siphonotreta* Tab. 40. Fig. 17. hat die Form einer Orbicula, deren Wirbelspitze dem Schloßrande sich stark nähert, aber an der Spitze mit einem Loch. Ihre Schale ist überdieß mit lauter hohlen Röhrchen besetzt. Darunter findet sich sogar eine Species, *Siph. tentorium* Tab. 40. Fig. 18., welche einer kreisrunden Fissurella gleicht, und nur in ihrem Zusammenhange richtig erkannt werden konnte. Endlich der *Ungulites* Pand. (Obolus Eichw., Aulonotreta Kut.). Seine äußere Schale radial gestreift, statt des Loches auf der Schloßfläche eine Rinne, darunter ein

dickes Rostellum, und in der Mitte ein herzförmiger Eindruck, vier tiefe Muskeleindrücke treten deutlich hervor. So wurde sie zuerst in Wiegmann's Archiv 1837, Tab. 3. Fig. 7 u. 8 abgebildet. Die Bauchschale schneidet in der Wirbelgegend mit schön gerundeter Linie ab. Ung. Apollinis Tab. 40. Fig. 19 u. 20. nennt man die Hauptspecies, welche in ungeheuren Mengen den ältesten aller Sandsteine durchzieht.

Sechste Ordnung.

Conchifera. Muschelthiere.

Sie bilden die ungeheure Schaar unsymmetrischer Zweischaler, welche in den heutigen Meeren ihre größte Entwickelung erreicht haben, aber schon in ältester Zeit wenigstens sparsam vertreten waren. Vieles von den fossilen weicht zwar wesentlich von den lebenden ab, doch findet im Allgemeinen in den Geschlechtern größere Uebereinstimmung Statt, als sich das von Cephalopoden und Brachiopoden sagen ließ.

Rumpf von einem zweilappigen Mantel umschlossen, welcher sich an die zwei Schalen anschmiegt. Zwischen Mantel nnd Rumpf hängen die gefäßreichen Kiemenblätter herab. Zwischen den Kiemenblättern in der Medianlinie findet sich ein beilförmiger Fuß (daher Pelecypoden Beilfüßer genannt), welcher sich nach vorn erstreckt, nach hinten dagegen gehen zwei Röhren oder Löcher, von denen die obere dem After angehört, die untere dagegen das Athemloch zum Aus- und Eintritt des Wassers bildet. Das Thier befestigt sich durch Muskeln an die Schale, welche auf der Innenseite Eindrücke hinterlassen.

Die Schalen sind durch ein horniges Ligament zusammengehalten, welches sich zwischen oder äußerlich hinter den Wirbeln findet. Dieser Ligamentraum (Area, vulva) zeichnet sich öfter vor seiner Umgebung aus. Die Wirbelspitze, um welche die Anwachsstreifen concentrisch gehen, sieht nach vorn, und vor ihr findet sich nicht selten auch ein besonderer ausgezeichneter Fleck (lanula). Innen unter den Wirbeln liegt das Schloß mit Zähnen und Gruben, die gegenseitig ineinander greifen. In ihrer vollkommensten Gestalt bilden die Muskeleindrücke von der Schloßgegend vorn nach unten herum bis zur Schloßgegend hinten zurück ein fortlaufendes Band, in welchem vorn und hinten sich eine breitere runde Stelle hervorhebt, wo die großen Muskeln saßen, welche die Schalen schließen, während das schmale Band zur Befestigung des Mantelrandes diente (Manteleindruck).

Die Stellung der Schalen nimmt man so, daß der Wirbel nach oben vorn liegt, dadurch ist links und rechts, oben und unten, vorn und hinten gegeben. So gedreht, liegt der Wirbel gewöhnlich etwas nach vorn, das Ligament nach hinten. Bei Thieren mit langen Röhren macht der Mantelmuskel hinten eine tiefe parabolische Bucht (Manteleinschlag). Der Lebensweise nach unterscheiden sich die Thiere außerordentlich, im Allgemeinen sind sie jedoch träge, viele gar keiner oder doch nur unbedeutender Ortsbewegung fähig. Lamarck theilte sie in zwei große Unterordnungen:

Monomyarier und *Dimyarier*.

A. Monomyarier (Einmuskelige).

Die Schalen haben nur einen Muskeleindruck (den hintern), und nehmen eine liegende Stellung ein (Pleuroconchae). Man spricht daher auch von einer Unter- und Oberschale.

Erste Familie.

Ostracea. Austern. Der Mantel ringsum offen, der Fuß nur klein; ohne Ortsbewegung. Die Schalen unregelmäßig blätterig haben außer dem Muskel- nicht die Spur von einem Manteleindrucke, die **Unterschale** (rechte) wächst häufig auf fremden Gegenständen ganz fest, verdickt sich außerordentlich, die **Oberschale** (linke) bleibt dagegen frei, kleiner, liegt wie ein Deckel auf der untern, nimmt jedoch alle Eindrücke der Unterschale an. Liegt daher eine solche Muschel z. B. auf einem Ammoniten, so nimmt die Oberschale die Zeichnung desselben so deutlich an, daß man darnach noch die Species bestimmen kann. Unter den Fossilen zeichnen sich besonders drei Formen aus:

Ostrea, Gryphaea und Exogyra.

Die Unterschale von Ostrea bleibt mehr flach, und hat eine stärkere Ansatzfläche; von Gryphaea wird sie tief concav, und die Ansatzfläche trifft nur die Wirbelspitze; von Exogyra winden sich die Wirbel schnurkelförmig nach vorn.

Ostrea. Die flache Schale wächst mit einem großen Theile der Wirbelgegend fest. Das Ligament liegt zwischen den Wirbeln in Furchen, der Grad des Oeffnens hängt daher von der Entfernung der Wirbel untereinander ab. Die Schale breitet sich ein wenig nach vorn aus. Der hufeisenförmige Muskeleindruck liegt dem vordern Rande etwas näher als dem hintern. Es gibt glatte und gefaltete. Austern fehlen dem ältern Gebirge gänzlich, im Bergkalke von Visé glaubt de Koninck eine gefunden zu haben, und eine kleine im russischen Zechstein nennt Verneuil O. matercula. Selbst im Muschelkalke, Lias und untern braunen Jura sind sie noch ärmlich, erst höher bekommen sie Bedeutung.

Unter den gefalteten und starkgestreiften kommt die erste *O. difformis* Schl. Nachträge Tab. 36. Fig. 1. ausgezeichnet ziemlich häufig im Hauptmuschelkalke vor. Sie hat eine große Ansatzfläche, und rohe, mehr oder weniger große Rippen, bleibt flach. *O. spondyloides* Schl. Nachträge Tab. 36. Fig. 1 a., ebenfalls im Muschelkalke, hat feinere schuppige Rippen, unter denen sich einzelne wie bei Spondylus durch Größe auszeichnen. Sie wird an 4" lang und breit, und geht einerseits in allen Spielarten zur difformis über, andererseits tritt sie dem wirklichen Spondylus nahe. Daher nennt sie Goldfuß geradezu Spondylus comtus. In der Oberregion des Lias α kommt eine Form vor, sie könnte *O. arietis* heißen, die gewissen Abänderungen von difformis

noch zum verwechselt gleicht. Die schönste unter allen gefalteten bleibt aber die *O. cristagalli* Tab. 40. Fig. 27. Schl. (Marshii Sw. Tab. 48.) aus braunem Jura γ. Schlotheim verglich sie mit der indischen Hahnenkammauster, allein unsere fossile ist viel kräftiger gebaut. Die jungen Exemplare kleben mit ihrer ganzen Unterschale auf, und dann können die Kammfalten auf der Oberschale sich nicht entwickeln, das findet oft noch statt, wenn die Muschel bereits über 3" Länge erreicht hat, die Oberfläche der Deckelschale gibt in diesen Fällen ein treues Abbild von der Unterlage (tuberosa, crenata etc. sind solche junge). Sobald aber der Rand frei wird, so treten die scharfen Falten auf, die an der Stirn einem Dachgiebel gleichen. Exemplare von mehr als 4" Länge und Breite gehören zu den gewöhnlichen, und diese erreichen an der Stirn nicht selten eine Höhe von 3" mit wunderbarer Pracht der Anwachsstreifen. Was würde der alte Chemnitz zu solchen Exemplaren sagen, wenn er schon von seinen dünnschaligen indischen meint: „man könne sie niemals ohne Bewunderung ansehen, ihr Anblick bringe selbst solche Leute zum Erstaunen, welche bei andern Conchylien äußerst gleichgültig und kaltsinnig blieben." Bei Rattheim kommt ein dünnschaliger kleinerer Hahnenkamm vor, O. pulligera Goldf. 72. $_{11}$, der den lebenden Varietäten schon viel näher tritt. *O. diluviana* Linn. Goldf. 75. $_4$ aus dem Grünsande von Essen hat feinere Falten, ist aber vielfach mit der jurassischen verwechselt worden. *Ostraea hastellata* Schl., colubrina Goldf. 74. $_5$ verkieselt von Rattheim. Sie hat viele Namen bekommen. Die ausgezeichneten bilden eine halbelliptische Krümmung von 4" Länge, und nur 7''' Breite. Oben haben sie eine schmale ebene Kielfläche, von deren Rändern die Falten senkrecht abfallen. Beide Schalen sind einander fast völlig gleich, denn nur in der Wirbelgegend zeigen sie eine kleine Anwachsfläche, daraus sieht man aber, daß sie sich nach vorn krümmen, und nicht nach hinten, wornach man leicht die Ober- und Unterschale bestimmen kann. Die Schalen werden oft außerordentlich dick, weil die Zahl der Lamellen mit dem Alter immer zuzunehmen scheint. So kommen Stücke vor, die bei Zoll Breite über 1½" Dicke zeigen. Diese halbmondförmige Auster bildet wieder den Ausgangspunkt für unzählige Modificationen, die man nicht alle bestimmen kann, und die besonders in der Kreideformation das Maximum ihrer Entwickelung erreichen. Eine der letzten ist die zierliche *O. urogalli* Tab. 40. Fig. 24. Schl., larva Lmk., von Mastricht. Sie bleibt zwar stark halbmondförmig gebogen, allein die Zähne der dünnen, aber doch stark geschuppten Schalen runden sich vollkommen. Unsere Unterschale hat nur an der äußersten Spitze eine kleine Ansatzstelle. *O. flabelliformis* Nils. Petr. Suec. 6. $_4$, semiplana Sw. 489. $_3$ aus der obern Kreideformation, nimmt wieder eine flache rundliche Form an, selten über 2" im Durchmesser. Rings am Rande rundliche Falten. Häufig bildet ein dünner Holz- oder Wurzelstab die Unterlage. Das gibt ihr eine auffallende Aehnlichkeit mit der lebenden O. folium (das Lorbeerblatt Chemnitz Conch. Fig. 662—666), welche in den Tropen sich an die Reiser der Mangelsträuche setzt, und dieselben in ganz gleicher Weise umfaßt. Wenn man bedenkt wie schwer es wird, sich über die Gleichheit der Species bei Austern zu entscheiden, so müssen solche Eigenschaften von doppeltem Gewicht sein.

Ostrea costata Tab. 40. Fig. 21—23. Sw. 488. $_3$, Knorrii Voltz, häufig im braunen Jura δ und ε. Nur eine kleine Muschel, die man am schönsten in der Parkinsonschicht findet, sie krümmt sich ziemlich stark nach vorn. Die Unterschale sehr tief mit feinen häufig dichotomirenden Streifen, die Oberschale flach, der Ansatzpunkt pflegt aber darauf sich vortrefflich abzubilden, so zeigt Fig. 23. an der Spitze die Zeichnung eines kleinen Turbo, auf der größern Schale Fig. 21. sieht man sogar die deutlichen Umgänge und Rippen eines Ammonites Parkinsoni. Es kommen übrigens Varietäten vor, deren Unterschale ganz glatt bleibt.

Unter den glatten findet sich gleich im Muschelkalk eine kleine *Ostr. sessilis* Schl., die kaum Zoll groß mit ihrer ganzen Unterfläche auf andern Muscheln aufklebt. Aehnliche Sachen findet man noch in vielen Schichten der spätern Formationen wieder. Es ist aber meist Brut, mit deren Bestimmung man sehr vorsichtig zu Werke zu gehen hat. Gleich in den untersten Liasbänken findet sich *Ostr. irregularis* Tab. 40. Fig. 25. Goldf. 79. $_5$, dickschalig, viele haben eine starke Ansatzfläche, wo diese aufhört hebt sich die Schale hoch empor, das erinnert auffallend an Gryphäen, um so mehr, da mit der wohlgebildetsten Gr. arcuata, cymbium, calceola etc. stets einzelne wenn auch seltene Exemplare vorkommen, die ganz das gleiche Aussehen haben. Am Sperlingsberge bei Halberstadt liegt eine längliche dünnschalige (O. sublamellosa Dkr.), auch unter diesen kommt die Form der irregularis zerstreut vor, so daß sublamellosa ebenfalls hierher gezogen werden muß. Es sind das lokale Veränderungen, die sich je nach besonderer Oertlichkeit wohl erklären lassen. *Ostr. acuminata* Tab. 40. Fig. 26. Sw. 135. $_2$, wird gewöhnlich als Leitmuschel der Walkererde unter dem Greatoolite angesehen. Sie findet sich nur da, wo sich diese Oolithe entwickelt haben, also in Schwaben nicht. Glatt, länglich, schmal und sichelförmig nach vorn gekrümmt. *Ostr. eduliformis* Schl., explanata Goldf. 80. $_5$, im braunen Jura δ stete Begleiterin der cristagalli, die sie an Größe noch übertrifft, flach, glattschalig, breitlich. Bei der Bestimmung dieser großen glatten Species kommt es hauptsächlich auf die Form des Thieres an, welche man aus den Umrissen der glatten innersten Lamellen noch leicht erkennt. *Ostr. deltoidea* Sw. 148. aus dem Kimmeridge-Thon, besonders in der Normandie gleicht ihr zwar sehr, allein das Thier verengt sich am Schlosse mehr, wodurch ein △förmiger Umriß entsteht, in Schwaben kennt man sie nicht. *Ostr. Roemeri* Flözgeb. Würt. pag. 434. findet man nicht selten im mittlern weißen Jura. Die glatte Schale hat einen länglichen oder rundlichen Umriß, sitzt mit ihrer flachen Unterschale ganz auf fremden Körpern auf, selbst bei Exemplaren von 4″ Länge, worüber die Oberschale sich dann flach empor wölbt. Die längliche Schloßrinne spricht durchaus für eine Auster. Im Tertiärgebirge will ich nur zwei auszeichnen: die eine *Ostrea hippopus* Lmk.. callifera etc., kommt besonders schön im Mainzer Becken vor, fehlt aber auch andern Gegenden nicht. Ihre Form ist rundlich, der Muskeleindruck gleicht einem Pferdehuf, der wie bei allen Austern mit dem Alter vom Wirbel wegrückt. Die Unterschale wächst ungeheuer in die Dicke. Ich habe ein Exemplar vor mir von $6^1/_4$″ Länge, $5^3/_4$″ Breite, und am stärksten Ende reichlich 3″ dick, und diese ganze Mächtigkeit besteht aus lauter über-

einander geschichteten Lamellen, in welche sich Bohrmuscheln und anderes Seegewürme tief eingenagt haben. Bei Montpeillier werden sie sogar 5½" dick, solche Exemplare wiegen 10 ℔, Marcel de Serres nennt diese ponderosa. Die andere *Ostrea longirostris* Lmk. canalis etc. Goldf. 82. 8 findet sich besonders ausgezeichnet in den Sandgruben der Molasse der Alp bei Ulm, Giengen ꝛc., im südlichen Frankreich und andern Orten. Sie wird über einen Pariser Fuß lang, und nur reichlich ein Drittel so breit. Die Unterschale wuchs nur in der Jugend an, daher immer die schlanken Formen. Die Schloßrinne für das Ligament bildet an der Unterschale öfter einen Kanal von 3" Länge. Aus dem Dep. Herault führt Serres Exemplare von 6 Decimeter (22") Länge an! Die Muschel hat zwar große Aehnlichkeit mit canadensis und virginica (Encycl. méth. Tab. 179 u. 180), allein diese erreichen kaum 8" Länge. So daß auch hier das Lebende vom Fossilen übertroffen wird.

Gryphaea Lmk. behält zwar noch ganz den Austerhabitus bei, allein die Unterschale wölbt sich stärker als gewöhnlich, wächst nur in der Jugend fest, und hält sich den übrigen Theil des Lebens ganz frei. Die Schloßgrube steigt senkrecht in die Höhe, wie die Schloßfläche der abgestumpften Oberschale, die stets einem flachen Deckel gleicht. Die Ansatzfläche kann man am Wirbel dieses Deckels am besten beurtheilen. Kann man auch die Gränzen zwischen Ostrea und Gryphaea nicht scharf ziehen, so haben doch die extremen Formen der Gryphaea ein leicht erkennbares Aussehen, und diese leben allerdings nicht mehr. *Gryphaea arcuata* Lmk., incurva Sw., die wichtigste Muschel für die oberste Region des Lias α, wegen des stark übergebogenen Schnabels der Unterschale wurde sie von den alten Petrefaktologen Gryphites (Lang, hist. lap. pag. 163) genannt, welchen Namen Schlotheim beibehielt. Die Unterschale krümmt sich sehr stark, wird nicht breit, und hat nach vorn eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht (v. Buch). Der Schnabel macht öfter ¾ eines Kreisbogens, das kommt bei keiner andern wieder in gleichem Maße vor, und erinnert an die Schnäbel von Raubvögeln, worauf der alte Name anspielen soll. Die Oberschale ein ganz ebener Deckel von lamellöser Structur. Im Mittel 2½" lang bildet sie in Deutschland, England und Frankreich eine Bank von ungefähr 1 Fuß Mächtigkeit, die man Gryphitenkalk zu nennen gewohnt ist. Doch wurde früher der Productus des Zechsteins pag. 490 auch mit Gryphiten verwechselt, daher kann man auch die Liasbank leicht Arcuatenkalk nennen. *Gryph. cymbium* Lmk. gehört dem mittlern und obern Lias an. Sie wird viel flacher und größer, die Furche der Unterschale ist schwach, oder geht wenigstens nicht in die Schnabelspitze, der Schnabel biegt sich nur empor, niemals schnirkelförmig ein, die dünnen Schuppen der Deckelschale treten oft in großer Zierlichkeit heraus. Sie bildet viele Varietäten. In der Oberregion von Lias β Schwabens kommt eine vor, *obliqua* Tab. 40. Fig. 28. Goldf. 85. 2, sie wächst meist stark schief nach vorn, woran man sie leicht erkennt. In Schwaben wird sie kaum größer als arcuata und geht nicht über die Numismalismergel hinaus. Bei Achdorf an der Wutach findet man jedoch schon 3" lange und 2" breite. In der Schweiz und bei Amberg werden diese sogar gegen 6" lang und halb so breit (gigas Schl.). Auffallender Weise

wachsen die Deutschen übermäßig in die Breite. Bei Vassy (Yonne Dep.) lagert dagegen im mittlern Lias (Amaltheenthon Hr. Fraas) die bekannte breite, woran die Deckelschale breiter als lang wird, und die ebenfalls ½' Länge erreicht. Leicht kann sie mit dilatata verwechselt werden.

Der braune Jura hat mehrere Formen. Die tiefste könnte man *Gryphaea calceola* nennen, Tab. 40. Fig. 29—31. Flötzgeb. Würt. pag. 303. Die großen werden 2½" lang und nur halb so breit, in diesem Falle krümmt sich der Schnabel fast so stark als bei arcuata, auch die Furche wird tief, und läßt sich in Spuren bis zur Schnabelspitze verfolgen. Aber der Lappen vor der Furche ist viel mehr zerrissen und schuppig, als das bei Liasformen der Fall zu sein pflegt. Sie bildet Bänke im untern Jura von Jungingen im Fürstenthum Sigmaringen. Ohne Zweifel hat die Brut Fig. 31. die größte Verwandtschaft mit der dünnschaligen tiefern *Ostrea calceola* Ziet. 47. ₂, welche so häufig in den Eisenerzen von Aalen vorkommt. Höher hinauf liegt im mittlern braunen Jura eine breite, die der *dilatata* bereits ähnlich wird, zu Wangenhöfe bei Solothurn sind die Individuen 2" lang und reichlich so breit, (vollkommen der Fig. 2. Tab. 149. bei Sowerby gleichend), vor der Rückenschalenfurche ein markirter Lappen. Aber die ganze Facies erinnert noch an calceola. Es wiederholt sich also das gleiche Verhältniß, wie bei cymbium, wo auch die obern breiter werden. *Gryphaea dilatata* Sw. 149 wird gewöhnlich als Hauptleitmuschel des Oxfordthones genannt. Sie kommt besonders schön im Marne de Dives (Ornatenthon) an der normannischen Küste, verkieselt zu Launoy, im Terrain à Chailles der Schweiz rc. vor, in Schwaben kennt man sie nicht. Römer bildet sie sogar aus dem obern weißen Jura ab. Sie gehört mit zu den größten und breitesten, wird zwar nicht tief, doch steht die Schloßfurche senkrecht. Meist hat sie nur in der allerersten Jugend einen unbedeutenden Ansatzpunkt. Auf der Bauchschale erheben sich feine radiale Streifen. Dies und zum Theil der Habitus führt uns zur

Gryphaea vesicularis Lmk. Die wichtige Auster der weißen Kreide. Steht auf der Gränze zwischen Ostreen und Gryphäen. Ihre Ansatzfläche gewöhnlich groß, was die Schalen entstellt, und sie zur Auster hinüber führt. Allein die klaffenden Schloßfurchen stehen senkrecht, auf der Unterschale vorn ein starker Lappen abgezweigt, und die Deckelschale hat feine Radialstreifen. Manche Schalen bleiben nur ganz dünn, andere werden außerordentlich dick, nach Art der Ostrea hippopus, in diesem Falle treten die Lamellen stark hervor, und zwischen den Lamellen liegen blasige Zellen, welche zu dem Namen die Veranlassung gegeben haben. Die riesenhaftesten Formen liegen in den Kreidemergeln von Lemberg, 5" lang und breit, in der deutschen, französischen und englischen weißen Kreide bleiben sie bedeutend kleiner. Endlich hat Bronn auch die *Ostr. navicularis* Brocch. aus der Subappeninenformation zur Gryphäa gestellt, allein da ist es nicht mehr die glatte schöne Form des Lias, sondern die völlig zur Auster degenerirte.

Exogyra Say, finden sich hauptsächlich in der Kreideformation. In der Jugend wachsen sie vollkommen spiralförmig, Schloßfurchen und

Wirbel beider Schalen folgen dieser Richtung, erst im weitern Alter streckt sich die Schale. Der Ansatzpunkt kann oft an der äußersten Spitze der Unterschale kaum bemerkt werden, allein er fehlt nie, wird zuweilen auch groß. Wenn man irgend ein Geschlecht von Ostrea trennen darf, so ist es dieses, denn die Gryphäa steht der Auster viel näher. *Exogyra columba* Tab. 40. Fig. 34. Lmk. bildet in der mittlern Kreideformation (Quader- oder chloritische Kreide) den wichtigsten Anhaltspunkt. Ueber ihr kommt wenigstens keine ausgezeichnete mehr vor. Sie wird im Mittel 4" lang und eben so breit. Die Rückenschale bildet in der Mitte einen runden Kiel, und hält sich stets frei von Ansatzflächen. Man findet häufig dunkele dichotome Radialbänder, insonderlich auf der Wirbelgegend, welche ohne Zweifel Färbungen andeuten. Auch die Oberschale bildet einen flach ausgemuldeten Deckel. Der Wirbel auf der Vorderseite macht mehr als einen Umgang, daher nannte sie Schlotheim nicht unpassend Gryphites spiratus. Ihre Verbreitung ist außerordentlich, Regensburg einer der ältesten Fundorte. Manche provençalische Varietäten haben in der Schnabelgegend zierliche Falten.

Exogyra aquila Brongn. Env. Par. 9. 11, Couloni Defr., wichtige Muschel für das Neocomien. Eine Halbmondsform, der Kiel der Rückenschale tritt stark hervor, und zeigt Neigung zur Knotung oder rauher Faltung, doch sind einige ganz glatt (laevigata Sw. 604. 4), andere ausgezeichnet grobfaltig (plicata Lmk.), aber die Gränze läßt sich zwischen beiden nicht ziehen. Auch bei dieser krümmen sich die Wirbel sammt der Muschel stark nach vorn. Ihre Schalen werden übrigens schon Austerartig dick. Bei *Ex. sinuata* Sw. 336., die in so riesigen Exemplaren im untern Grünsande an der Perte du Rhone vorkommt ($7^1/_2$" lang, $6^1/_2$" breit), wird die Schale durch die Anwachsfläche bereits ganz entstellt, nur die bogenförmige Krümmung der Schloßfurche spricht noch für das Geschlecht. Entstellt durch die Unterlage ist *Ex. auricularis* Wahl. von Essen und aus der schwedischen Kreide, die sich mit ihrer ganzen Unterfläche festsetzt, folglich immer flach bleibt. *Ex. spiralis* Tab. 40. Fig. 35. im obern Jura z. B. bei Nattheim ist an ihrer Unterschale ebenfalls immer sehr entstellt, allein die Wirbel krümmen sich doch sehr stark nach vorn, sie kann wohl $2^1/_2$" lang werden (subnodosa Goldf. 86. 8), dann hebt sich die Schale mehr frei heraus. *Ex. virgula* Tab. 40. Fig. 33. Defr. Leitmuschel des Kimmeridge-Thon, ist halbmondsförmig, gekielt, mit feinen dichotomirenden Streifen. Auf der Oberschale findet man die Streifung nur mit Mühe, auch auf der untern wird sie oft undeutlich. In Schwaben kennt man sie auffallender Weise nicht, doch wird sie sich wohl noch im weißen Jura ζ finden.

Anomia. Unter diesem Namen begriff Linné verschiedene ungleichschalige Muscheln, worunter namentlich Brachiopoden sich befanden. Lamarck beschränkte ihn auf eine dünnschalige austerartige Muschel, deren Oberschale sich flach herauswölbt, und deren flachere untere in der Wirbelgegend ein meist offenes Loch hat. Daraus tritt als Fortsetzung des Fußes ein knorpeliges Band, womit sich das Thier an Felsen heftet. Die flache Unterschale schmiegt sich daher genau dem Raume an, welchen das Thier zu seinem Wohnplatz erwählt hat. Bei fossilen kann es aber

leicht den Anschein gewinnen, als wären die Schalen mit ihrer ganzen Unterfläche aufgewachsen, das erschwert die Entscheidung. *An. ephippium* Tab. 40. Fig. 32., glatt etwa 2″ Durchmesser, der △förmige Schloßmuskel steht senkrecht über dem Loche der Unterschale (Fig. 32 b). Lebt im Mittelmeere, in Ost- und Westindien, und findet sich ebenso fossil in der Subappeninenformation und tiefer. Species von Anomien werden ferner in der Kreideformation angeführt, wenn auch manches darunter unsicher sein mag, ja selbst Placuna jurensis Röm. Ool. form. 16. 4 aus dem obern Coralrag von Hoheneggelsen, einer gestreiften Orbicula gleichend, wird gegenwärtig für Anomia angesehen. Ueberhaupt sind die feingestreiften sitzenden Austern, wie sie namentlich auf Belemnites giganteus im mittlern braunen Jura vorkommen, in dieser Beziehung aufmerksam ins Auge zu fassen. Die älteste jetzt bekannte dürfte *Anomia matercula* Tab. 40. Fig. 36. sein. Sie sitzt auf Muscheln im Wellendolomite am Schwarzwalde. Ihre stark gewölbte Oberschale hat sehr markirte Streifen, ganz analog den kleinen gestreiften lebenden. Leider klebt die Unterschale gewöhnlich zu fest, als daß man sich vom Loche überzeugen könnte.

Placuna Lmk. Dünnschalige freie feingestreifte Muscheln, die unter dem Wirbel der Unterschale eine Vförmige Leiste haben, welche in eine entsprechende Grube der Oberschale paßt. Das Schloß erinnert zwar an das von Plicatula, allein der eigenthümlich gekrümmte Habitus unterscheidet sie. Bekannt ist der englische Sattel (Plac. sella) aus Ostindien durch seine Krümmungen. Schon in der Pentacrinitenbank des Lias *α* kommen dünnere gekrümmte Schalen vor, die man ihrem Habitus nach für Placuna halten würde (Tab. 40. Fig. 37), doch scheint das Schloß nicht vorhanden zu sein.

Zweite Familie.

Pectinea. Kammmuscheln. Haben eine feine, nicht blättrige Schale, ein gerades Schloß, und zwischen den Wirbeln eine dreieckige Grube für den Oeffnungsmuskel. Neben dem Wirbel stehen Ohren. Der Mantel des Thieres, ringsum offen, läßt vor dem Muskel oft schon einen sehr deutlichen Eindruck wahrnehmen, ist am Rande öfter mit smaragdgrünen Pünktchen besetzt, die man für Augen hält (Augen fehlen sonst den Bivalven). Ein kleiner Fuß vorhanden, aus dem bei vielen ein haariger Bart (Byssus) hervortritt, mit welchen sie sich an Felsen festheften können. Ist der Byssus stark ausgebildet, so zeigt das vordere Ohr der rechten Schale (Byssusohr) einen Ausschnitt, der deutlich durch die Anwachsstreifen hervorgehoben wird. In den alten Formationen mangelt es noch sehr an Pectinitenformen, erst im Muschelkalk gewinnen sie an Bedeutung.

Pecten mehr flachschalig, Neigung zur Symmetrie, doch breiten sich die Schalen etwas nach hinten aus. Die Wirbel liegen mit ihren Spitzen hart aneinander, beide Ohren gut ausgebildet. Ein außerordentlich mannigfaltiges Geschlecht, mit glatten oder gestreiften Schalen, die sie schnell gegen einander bewegen und so durch den Stoß des Wassers schwimmen können. In dem Grade als die Wirbel sich von einander

entfernen, werden die Schalen aufgeblähter, sie stumpfen sich vorn ab und wir kommen so zur *Plagiostoma* (Lima Auct.).

1) Glatte Pectiniten (Pleuronectites Schloth.), der lebende, seitlich schwimmende *Pect. pleuronectes* aus Ostindien gibt die Grundform, so genannt, weil seine Unterschale wie bei Schollen eine andere (schneeweiße) Farbe hat, als die obere (röthlich). Innen erheben sich etwa 24 erhabene Rippen, 2—3″ groß. Fast der gleiche (cristatus Br.) lagert schon in der Subappeninenformation, doch ist der Schloßrand an der rechten Schale mit einer Reihe zierlicher Stacheln besetzt. Deshayes erwähnt diese Stacheln auch bei manchen lebenden. *Pecten personatus* Tab. 40. Fig. 39. Goldf. aus dem braunen Jura *β*, besonders in den Eisenerzen von Aalen, nie über 7‴ lang, das vordere Ohr größer, eilf innere Rippen lassen tiefe Abdrücke auf dem Gesteine zurück, welche nicht ganz den Rand erreichen. Aeußerlich sind die Schalen fein radial gestreift, wie solche auch den lebenden nicht ganz fehlen. *Pecten contrarius* v. Buch aus dem obern Posidonienschiefer des Lias von Franken und Schwaben, ist noch etwas kleiner, hat ebenfalls eilf innere Rippen, die Schale gewöhnlich incrustirt, fallen in großen Massen aus den weichen Schiefern. Das Lager scheidet beide sehr bestimmt.

Ohne innere Rippen finden sich viel häufiger: Schon aus der schlesischen Grauwacke bildet Goldfuß 160. 8 einen flachen dünnschaligen P. Phillipsii von ausgezeichneter Normalform ab. Länger bekannt ist der kleine aus dem Zechsteindolomit von Glückbrunnen am Thüringer Walde, *P. pusillus* Schloth. Petrefact. pag. 219, dessen Wirbel aber weitklaffend von einander stehen. *Pecten laevigatus* Tab. 40. Fig. 38. Schl. aus dem Hauptmuschelkalke, bildet eine der ausgezeichnetsten Leitmuscheln. Die linke 4″ Länge erreichende Schale wölbt sich hoch heraus und neigt sich stark zur Symmetrie. Die rechte dagegen liegt wie ein flacher Deckel darauf, wird durch eine vordere Abstumpfungslinie stark unsymmetrisch, in Folge eines ausgezeichneten Byssusohres, ausgezeichneter, als es bei irgend einem Pecten wieder vorkommt. Das ist um so auffallender, als die übrigen glatten Formen davon nicht viel zeigen. Zähne unter dem Byssusausschnitte fehlen zwar nicht, sind aber selten gut zu finden. *Pect. discites* Tab. 40. Fig. 40. Schl., meist nur klein und sehr flach, findet sich in Norddeutschland in gewissen Muschelkalklagern in ganzen Schaaren. Die süddeutschen häufig nur Brut vom laevigatus. Bei Rüdersdorf ohnweit Berlin gibt dieser oft Gelegenheit zur Bildung von Stylolithen Klöden, wie das in Wiegmann's Archiv 1837, pag. 137 nachgewiesen wurde. Diese merkwürdigen säulenförmigen Absonderungen haben nämlich, so oft sie regelmäßig gebildet sind, irgend einen fremdartigen Gegenstand zum Deckel, der die unorganische Absonderung geleitet hat. Sie gleichen insofern vollkommen den kleinen Erdpyramiden, welche sich beim Regnen in halbfestem Boden erzeugen, wo auch jede ein Steinchen auf ihrem Kopfe trägt, nur daß die Muschelkalksäulchen häufig viel vollkommener sind. Diese Bildung wiederholt sich auch in andern Formationen so gesetzlich, daß man daraus zuweilen ermitteln kann, welche Lage ein Petrefakt im Gebirge einnahm (Petref. Deutschl. pag. 310). Alle andern Ansichten darüber sind falsch.

Der Jura hat viele glatte Pectiniten, gleich in den Arietenkalken liegt ein *Pecten glaber* Ziet. 58.₁, meist nicht viel über 1" lang, das vordere Ohr viel größer als das hintere. Ein anderer, etwas converexer und größerer hat ein ausgezeichnetes Byssusohr, was dem glaber fehlt. *Pecten demissus* Phill. (disciformis Ziet. 53.₂) pflegt man die schöne dünnschalige Form aus den Eisenerzen von Aalen zu nennen, die auch in die blauen Kalke *γ* heraufgreift. Sehr dünnschalig, glänzend und flach im höchsten Grade, und die Symmetrie bis auf die Ohren so groß, daß man linke und rechte Schale kaum von einander unterscheiden kann. Bei manchen treten die concentrischen Anwachsstreifen stark hervor, bei andern fallen eigenthümliche feine excentrische Radirungen auf. *Pecten cingulatus* Tab. 40. Fig. 41. Phill. Goldf. 99₃ aus dem weißen Jura bis in die Krebsscheerenkalke hinauf. Sehr flach, entschieden länger als breit, über den Ohren findet sich ein stacheliger Fortsatz, der aber leicht abbricht. Wahrscheinlich gehört derselbe nur der rechten Schale an.

2) Punktirte Pectiniten. Schon bei einigen dickschaligen des Lias beginnt die Punktation, am schönsten zeigt sie aber der außerordentlich variable *Pecten lens* Tab. 41. Fig. 2. Sw. 205.₂. In Schwaben Leitmuschel für braunen Jura *δ*. Hat ein nur wenig ausgezeichnetes Byssusohr. Ausgezeichnet sind aber die Punkte, welche in Reihen stehend, sich bogenförmig zum Vorder- und Hinterrande wenden. Zwischen den Punkten erhebt sich die Schale in schwachen Streifen. Gewöhnlich wird er nicht groß, doch kommen Exemplare von mehr als 3" Länge vor. Die Schale zeigt bei großen nicht selten etwas unregelmäßige Biegungen. P. arcuatus Sw., similis Sw. etc. bilden nur unbedeutende Modificationen. *Pecten excentricus* Schloth. Petref. pag. 228, arcuatus Goldf. 91.₆ bildet eine ausgezeichnete Form für die mittlere Kreideformation. Die Bogen gehen noch stärker nach außen, als bei lens, die Punkte eben so scharf.

3) Gestreifte Pectiniten. Ihre Zahl ist außerordentlich. Die Radialstreifen sind entweder einfach, indem sie vom Wirbel bis zum Rande sehr unregelmäßig an Breite zunehmen, oder sie dichotomiren und gruppiren sich zu Bündeln. Zuweilen haben sogar beide Schalen eine sehr verschiedene Zeichnung. Goldfuß erwähnt gestreifte aus dem Eifeler Uebergangskalke und der Grauwacke von Dillenburg, Verneuil aus dem devonischen Gebirge Rußlands, de Koninck und Phillips aus dem Kohlenkalkstein. Ein sehr seltenes Stück bildet *Pecten reticulatus* Schl. Nachtr. Tab. 35. Fig. 4. aus dem thüringischen Muschelkalke, dagegen *Pecten Albertii* Tab. 41. Fig. 3. Goldf. im Hauptmuschelkalke Nord- und Süddeutschlands eine gewöhnliche Leitmuschel. Die kleine Muschel ist fein gestreift, die Streifen lenken öfter von ihrem Wege ab, deshalb hat man sie auch wohl neuerlich zur Avicula oder Monotis gestellt, umsomehr da auch die Ohren unmittelbar an dieser Streifung mit Theil nehmen, und sich nicht recht absondern. Indessen unsere Schale müßte dann die rechte sein, weil das vordere Ohr bei den Aviculaceen immer kleiner ist als das hintere, und das ist wegen Mangel des Byssusausschnittes kaum möglich. Viel eher könnte man an Spondylus denken. *Pecten textorius* Tab. 40. Fig. 42. Schl. Petr. pag. 229, Goldf. 89.₉, in den Arietenkalken des Lias *α*. Die vordern Ohren sehr groß, mit Byssusohr. Die Streifen gruppiren sich zu je zwei, und werden durch die Anwachsstreifen

schuppig. Die Textorien bilden zwar eine gute Gruppe, lassen sich aber im Einzelnen schwer von einander unterscheiden. Die im Lias haben häufig einen Winkel von 90°, und sind die Ohren stark gestreift, so nehmen die Schalen viel vom Habitus des Albertii an. Im braunen Jura δ sind sie schuppiger, und ihr Winkel beträgt oft nur 60°. Die Nattheimer Abänderung nennt Goldfuss. 90. 11. *subtextorius*, die Ohren treten hier etwas mehr in's Gleichgewicht. *Pecten cretaceus* Defr. setzt den Typus in der Kreide fort, und unter den lebenden erinnert wenigstens der Habitus des im Mittelmeer so verbreiteten Pecten varius auffallend an diese Abtheilung. *Pecten priscus* Tab. 40. Fig. 47. Schl. bei Goldfuß 89. 5., Lias γ, häufig, aber gewöhnlich noch nicht 1" lang (costulatus Zieten 52. 3). Ein großes Byssusohr bleibt, die Schale dehnt sich stark nach hinten, die Rippen einfach und scharfkantig. Die Anwachsstreifen treten nicht selten in zierlichen Schuppen hervor. *Pecten aequivalvis* Sw. Min. Conch. 136. 1 vorzugsweis im Lias δ, ist zwar dem priscus ähnlich, allein die Rippen bleiben viel gerundeter, die Schale dehnt sich nicht nach hinten, und wird 5" (Sowerby sagt sogar 7") groß. Beide flach convere Schalen gleichen einander außerordentlich. *Pecten fibrosus* Tab. 40. Fig. 43. Sw. 136. 2 eine variabele Form, die aber häufig im obern braunen Jura genannt wird. Die Zahl der Rippen nicht groß, sie nehmen sehr an Breite zu, und spalten sich nur ausnahmsweise. Unsere kleine Varietät stammt aus dem sogenannten Bradfordclay über dem Großoolithe von Kandern, sie kommt dort in großer Zahl immer in Dubletten vor, die rechte Schale hat vorn ein Byssusohr, die Rippen der linken sind auffallend anders geschuppt. *Pecten subspinosus* Tab. 40. Fig. 44. Schl., ausgezeichnet bei Nattheim, aber auch tiefer im mittlern braunen Jura. Hat eilf dachförmige Rippen, die Zwischenfurchen durch die Anwachsstreifen zierlich gekerbt, ein Byssusohr. Die Rippen der linken Schale tragen auf ihrer Höhe vereinzelte Stacheln, im übrigen sind sie gleich gezeichnet und aufgebläht. *Pecten subpunctatus* Goldf. 90. 13 findet sich öfter in den Lacunosaschichten des weißen Jura γ. Die Schale stark gebläht, einfache schmale Rippen, die auf der linken Schale Andeutungen feiner kaum bemerkbarer Stachelwarzen haben. Die Furchen durch die Anwachslinien zierlich gestreift. Gewöhnlich nur 3—5''' lang. Doch habe ich sie neuerlich in den gleichen Schichten auch von reichlicher Zollgröße gefunden. Diese, welche so schön bei Nattheim vorkommen, meinte ich im Flözgebirge Württemb. pag. 476 unter dem Namen *Pecten globosus* Tab. 40. Fig. 45 u. 46. auszeichnen zu sollen, und allerdings kommt kein Pecten vor, dessen beide Schalen in gleichem Grade aufgebläht wären. Ein Byssusohr vorhanden, denn nicht blos der Ausschnitt, sondern auch mehrere Zähne finden sich vor. Die linke Schale hat eine ausgezeichnete Area, weßhalb die Wirbel nicht an einander treten konnten. Unter der Area stehen neben der Ligamentgrube zwei Zähne, unter denen sich besonders der vordere durch Größe auszeichnet.

Pecten gryphaeatus Tab. 41. Fig. 1. Schl. Petref. pag. 224, quadricostatus und quinquecostatus Sw. 56. Hauptleitmuschel der obern Kreideformation. Hat einfache Rippen, doch zeichnen sich darunter 4—6 (nicht 5) gewöhnlich durch Größe aus, namentlich in der Jugend, im

Alter gleichen sich die Rippen mehr aus. Die linke Schale ist aufgeblähht wie bei globosus, vielleicht auch neben der Schloßgrube mit einem Zahn versehen, die rechte dagegen ganz flach und auffallend symmetrisch in allen ihren Dimensionen. Namentlich findet sich auch nicht die Spur eines Byssusausschnittes. Schlotheim machte aus diesen Deckeln eine besondere Species regularis. *Pecten asper* Lmk. 3—4" lang aus der obern Kreide, mit Byssusohr, beide Schalen flach gewölbt, die rauhen Streifen gruppiren sich zu Bündeln.

Unter den Tertiärformen gibt es noch eine ganze Menge interessanter Species: *Pecten latissimus* Brocchi aus der Subappeninenformation, wird über 7" breit und fast eben so lang. Er hat nur wenige (8—10) Rippen, von denen die mittlern 4—5 am Rande sehr breit werden. Ein sehr ähnlicher, aber meist nur halb so großer kommt häufig in der Molasse von Niederstotzingen bei Ulm vor (Zielen 53. 4), er ist meistens an der Innenseite sichtbar und schwer zu putzen. Dunker (Palaeontogr. I. Tab. 22) unterscheidet ihn als *crassicostatus*, und allerdings ist das Byssusohr viel tiefer ausgeschnitten, als bei latissimus und zugleich mit starken Zähnen versehen. Uebrigens verbinden sie sich durch alle Uebergänge mit P. solarium Lmk., dessen Rippen schmaler sind. *Pecten opercularis* Linné flach bombirt mit Streifenbündeln, starkem Byssusohr, Schalen so breit als lang, findet sich zu Millionen in Italiens Tertiärgebirge, Brocchi nannte ihn daher plebejus. Auch in unsere Molasse streift er hinein.

Ostrea pectiniformis Tab. 41. Fig. 4. Schloth. Petref. pag. 231, *Lima proboscidea* Sw. Min. Conch. Tab. 264. Wichtige Leitmuschel des braunen Jura δ. Sie steht mitten inne zwischen Austern und Pectiniten. Aeußerlich hat sie rohe strahlende Rippen, etwa eilf an der Zahl, die Schalen sind dick und schuppig gebaut, wie bei Austern. Auf den Rippen beider Schalen bleiben aber öfter mehr als Zoll lange Fortsätze stehen, die rinnen- oder röhrenförmig zusammengebogen sind. Neben den Wirbeln bilden sich Ohren aus, das hintere Ohr wird aber entschieden größer als das vordere. Dazu kommt, daß das Thier mit der Schale sich entschieden nach vorn ausbreitet, wohin auch die Schloßmuskelfurche sich krümmt, und der Schließmuskel liegt hoch oben auf der Hinterseite. Das stimmt im Wesentlichen mit Lima. Allein auf der Vorderseite klaffen die Schalen sehr unbedeutend. Das vordere Ohr der rechten Schale zeigt zwar eine rohe Ausbuchtung, aber deutlich wird die Sache nicht. Schon in den Eisenrogensteinen δ gibt es zwei Varietäten: eine dickschalige, mit stark klaffenden Wirbeln, und nur wenigen Stacheln; und eine dünnschalige, deren Wirbel sich hart an einander pressen, mit sehr langen Stacheln. Merkwürdigerweise kommen noch im obersten weißen Jura bei Nattheim, Kehlheim bis in die Krebsscheerenkalke hinauf höchst verwandte Formen vor, sie haben eilf Rippen, Stacheln von außerordentlicher Dimension, die ganz gleiche Ohrenbildung ꝛc. Von Ulm erhielt ich ein solches eilfrippiges, aber dünnschaliges Exemplar von 3/4' Länge und Breite.

Lima Brug. (*Plagiostoma* Sw.) haben klaffende Wirbel, zwischen ... nen der Schloßmuskel auf einem besondern Vorsprung liegt. Vorn ... ter den Ohren klaffen die Schalen zum Heraustritt des Fußes mit ... n Byssus. Die Schalen breiten sich nach vorn aus, sind aber hier

schief abgestumpft. Daher nannte Sowerby die fossile Plagiostoma (Schiefmaul), und allerdings pflegen die fossilen auf der Außenseite nicht so rauh zu sein, sie klaffen auch viel weniger, und sind meist stärker auf der Vorderseite abgestumpft. Man kann daher für die fossilen den viel genannten und allgemein eingeführten Sowerby'schen Namen wohl beibehalten. Schlotheim nannte sie Chamites.

Der Muschelkalk hat zwei ausgezeichnete Formen, die zu den ältesten gehören: *Pl. lineatum* Schl. Petref. pag. 213, in Schwaben besonders häufig im Wellendolomit, in Franken dagegen im Hauptmuschelkalke. Die Individuen etwa 3½" lang, 2½" breit, und 2" dick. Von schönster halbelliptischer Form. Die Streifen treten nur wenig hervor, am meisten noch auf der Vorderseite. Letztere ist abgestumpft, und auf der Abstumpfungsfläche senkt sich eine tiefe Grube ein, so daß sich gar kein vorderes Ohr ausbilden konnte. Trotzdem schließen sich die Schalen ringsum vollkommen. Die Wirbel klaffen stark, doch hält es außerordentlich schwer die Schloßgruben zu finden, welche hart am Rande der vordern Gruben liegen (Tab. 41. Fig. 6). *Pl. striatum* Schl. Petref. pag. 210. Mehr im Hauptmuschelkalke, wird nur halb so groß, hat sehr markirte einfache Streifen, welche vom Wirbel nach dem Rande an Breite zunehmen. Auch diese schließt vollkommen.

Plagiostoma giganteum Tab. 41. Fig. 9 u. 10. Sw. 77, in allen Schichten des Lias α. Ihre glänzend glatte Schale hat gedrängte Radialstreifen, die durch die Anwachsringe ein wenig von ihrem Wege abgelenkt werden. Auf der Vorderseite treten sie ein wenig schärfer hervor. Sonst gleichen sie im Habitus fast genau den Muschelkalkplagiostomen, sie haben vorn auch einen tiefen Eindruck, doch ist das vordere Ohr zwar kleiner als das hintere, aber immerhin gut ausgebildet. Da es keine glattere und glänzendere Muschel als diese gibt, so klingt es eigen, sie mit Lima angeführt zu hören, die gerade von der Rauhigkeit der Rippen ihren Namen hat. Und in der That kommen auch am Schloße (Fig. 10.) bedeutende Abweichungen vor: die Wirbel klaffen zwar ebenso stark, und unter dem Wirbel stehen die Schloßgruben in gleicher Weise, allein auf der rechten Valve findet sich vorn eine tiefe längliche Grube, hinten dagegen erscheinen mehrere tiefe Löcher mit zwischen liegenden Zähnchen, wie man sie bei Lima nicht kennt. Die Schalen klaffen nur unbedeutend. Sie gehören zu den größten Bivalven des Lias, denn sie erreichen ¾' Länge, doch gehören Individuen von ½' schon zu den ansehnlichen. *Plag. cardiiformis* Tab. 41. Fig. 11. Sw. 113. $_{13}$, tenuistriatum Goldf. 101. $_3$ aus dem braunen Jura δ, zeigt regelmäßige etwas dickere Rippenstreifen, zwischen denen feine Punktreihen stehen, deutlicher, als man die Punkte bei Liasischen zu sehen pflegt. Das Schloß ist nur einfach wie bei Lima gebildet. *Plag. Hoperi* Mant. aus der obern Kreideformation, ist eine der letzten von diesem Typus, sie ist sehr breit und hat noch ausgezeichnete Punkte zwischen den Radialrippen.

Plagiostoma Hermanni Voltz, Goldf. Tab. 100. Fig. 5. im Lias. Sie ist vorn stark abgestumpft, aber pectenartig flach, leicht erkennbar an den starken Streifen, zwischen welchen feinere verlaufen. Es gibt eine im Lias α, die von den Psilonotenbänken, durch die Angulatensand-

steine bis in die Arietenkalke reicht; eine andere in den Steinmergeln des Lias δ, diese etwas stärker aufgebläht.

Lima gibbosa Tab. 41. Fig. 12. Sw. Min. Conch. Tab. 152, im braunen Jura δ. Eine ziemlich isolirt stehende Form, länglich, nur in der Mitte 17—20 stachelige Rippen, breitet sich ein wenig nach hinten aus. Das Schloß einfach mit breiter Schloßrinne. In außerordentlicher Zierlichkeit setzt dieser Typus in den Quadersandstein (Fig. 30.) ja bis in die Schichten von Mastricht fort (semisulcata).

Plagiostoma duplicatum Tab. 41. Fig. 19. Sw. 559. 3 aus dem braunen Jura δ. Zeichnet sich durch die dachförmig abfallenden Rippen aus, zwischen denen sich in großer Regelmäßigkeit noch feine fadenförmige erheben. Die Muschel biegt sich sehr schief nach vorn. Das Schloß ist durchaus limaartig, breite Schloßgrube, die rechte Valve hat jedoch neben der Grube noch jederseits ein Loch, aber keine Spur von feiner Zähnelung. Dagegen kommen kleinere Formen in der gleichen Formation (Fig. 8.) vor mit ganz gleichem Rippenbau, aber Zähnchen neben den Gruben. Sie finden sich zu Egg bei Aarau, zu Thurnau, besonders schön aber in den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin. Goldfuß nennt sie deshalb *Limea duplicatum.*

Limea acuticosta Tab. 41. Fig. 7. Goldf. 107. 8 aus Lias γ, in mehreren Varietäten. Einige davon gleichen der Berliner außerordentlich, bei andern stehen die Rippen etwas entfernter. Die Zähnchen am Schloß sind sehr ausgezeichnet, aber bei schwäbischen etwas schwer darzustellen. Daher weiß ich nicht, ob sie bei allen Abänderungen vorkommen. Endlich

Plagiostoma pectinoides Tab. 41. Fig. 18. Sw. 114. 4, Zieten 69. 2, obgleich diese Figuren nicht gut stimmen, so bezeichnen sie doch Muscheln aus dem Lias α, und zwar kommen sie am schönsten gleich ganz unten in den Thalassitenbänken vor. Sie sind breitlicher, und die Zwischenrippen treten viel stärker hervor als bei Duplicaten des braunen Jura. Sie können zwei Zoll lang werden, dann treten aber am Rande einzelne Zwischenrippen mit den Hauptrippen fast in's Gleichgewicht, und sämmtliche werden von feinern Streifen überdeckt. Zähne finden sich am Schloß durchaus nicht. Dennoch bilden die größern ungezähnten mit den kleinern gezähnten durch die Art der Rippung eine so natürliche Gruppe, daß man sie wohl als Duplicate Plagiostomen neben einander lassen muß.

Limea Tab. 41. Fig. 13. nannte Bronn die kleine Ostrea strigillata Brocch. aus der Subappeninenformation, ihre Schale ist nur fein gestreift, und die Zähnchen neben den Schloßgruben im Verhältniß viel deutlicher als bei den Jurassischen. Ich kenne sie nicht, doch scheint sie sich dem Habitus nach schon bedeutender dem Pectunculus zu nähern, als das bei jurassischen der Fall war.

Spondylus Linné ist in seinen Normalformen scharf geschieden: die tiefere rechte Schale (Unterschale) mit einer großen dreieckigen Area innerhalb der Wirbel, in deren Mitte sich die Grube für den Schloßmuskel als eine tiefe Rinne hinzieht, Ohren sind zwar vorhanden, aber nicht so deutlich als auf der flachern linken (Deckelschale). Beide Schalen sind so innig durch Schloßzähne verbunden, daß man sie nicht trennen kann, ohne vorher einen der Zähne verletzt zu haben: und zwar hat die

Unterschale neben dem Muskel zwei stumpfe Zähne, und außerhalb derselben tiefe Gruben, die Deckelschale dagegen neben dem Schloßmuskel Gruben, und erst weiter nach Außen zwei hackenförmige Zähne. Die Schalen haben außen schuppige Streifen, worunter sich gewöhnlich einige durch Größe auszeichnen. Nicht selten schlagen sie besonders von der Unterschale lange Lamellen aus, mit welchen sie sich an äußere Gegenstände befestigen. Zwar sind die Schalen dick, doch in Folge des innern Callus, der am meisten die Schloßregion verdickt, dagegen ist der äußere gestreifte und gefärbte Schalentheil sehr dünn. Da nun der Callus leicht verwittert, so scheinen die fossilen gewöhnlich außerordentlich dünn, was ihre Bestimmung erschwert. Schon pag. 498 sahen wir, daß Goldfuß einige Varietäten der Schlotheim'schen Ostrea spondyloides aus dem Muschelkalk für Spondylus hält, doch läßt sich die Sache schwer beweisen. Selbst *Spondylus velatus* Goldf. 90. 20 (Pecten tumidus Ziet. 52. 1) aus dem obern Lias, besonders der Jurensisschicht, ist ein Pecten, denn er hat eine flache rechte Schale mit Byssusohr. Dasselbe gilt von dem sehr ähnlichen velatus des weißen Jura, doch sind die concentrischen Falten dieses für einen Pecten immerhin etwas Eigenthümliches. Wahrscheinlicher scheint zwar die Sache schon beim *Spondylus tuberculosus* Goldf. 105. 2, der in mehreren Varietäten im mittlern braunen Jura liegt: bei einer derselben werden einzelne Rippen viel größer, und tragen längliche Warzen. Allein auch hier bildet die rechte Schale einen flachen Deckel (Fig. 17.) mit ungeheurem Byssusohr, was der Muschel ein ganz ungewöhnliches Aussehen gewährt. So würde dann *Spondylus aculeiferus* Tab. 41. Fig. 14—16. von Nattheim, welchen Zieten 62. 8 zum Geschlecht Cardium gestellt hat, den Stammvater des Geschlechtes bilden. Hier findet sich schon alles wie beim ächten Spondylus: die Unterschale mit vielen concentrischen Lamellen wuchs auf, der Schnabel hat eine dreieckige Area mit der Schloßrinne, die Oberschale mit Stachelrinnen auf den größern Rippen hat unter den Ohren ausgezeichnete hackenförmig nach oben gekrümmte Zähne. Die Muschel erreicht kaum Zollgröße, das ist gegen die lebenden klein.

Plagiostoma spinosum Tab. 41. Fig. 21. Sw. 78. aculeatus Schl. Petref. pag. 228, eine ausgezeichnete Leitmuschel für den Pläner und die untere weiße Kreide. Wird gegenwärtig allgemein für Spondylus gehalten, doch hat man die Zähne noch nicht nachweisen können. Zwar steht die Unterschale etwas mit ihrem Wirbel hervor, scheint auch eine dreiseitige Area zu haben, doch sind die Schalen in dieser Gegend außerordentlich dünn und lassen keine Sicherheit zu. Ueberdieß wölben sich beide Schalen wie bei Plagiostoma, sind einfach gestreift, so daß sie Schlotheim schon mit der striatum des Muschelkalkes vergleicht, nur ist der Umriß vorn weniger abgestumpft, und außerdem hat die Unterschale lange Stacheln, die sich besonders auf den Seiten zu entwickeln scheinen. Das erinnert abermals sehr an Spondylus, daher hat Defrance ein Geschlecht *Pachytes* daraus gemacht. Entschiedener scheint *Dianchora striata* Sw. 80. aus dem Greensand, und Podopsis truncata und striata Brongn., die mit ihrer ganzen Unterschale nicht selten auf fremde Körper aufwächsen, sich an Spondylus anzuschließen. Und wenn man d'Orbigny's Zeichnungen (Paléont. Terr. crét. Tab. 450—460) sieht, so kann man

an der Existenz derselben bis zur weißen Kreide nicht zweifeln. Sp. Coquandianus aus der chloritischen Kreide hat einen außerordentlich langen Schnabel an der Unterschale, und von histrix Tab. 454. wird sogar das Schloß gezeichnet. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge kommen bereits die ausgezeichnetsten Typen vor.

Plicatula nannte Lamarck den im rothen Meere lebenden kleinen Spondylus plicatus. Beide Schalen sind flach, die untere (rechte) aber flacher als die obere. Erstere wächst auf fremden Körpern mit einem kleinern oder größern Stück fest, das die feinsten Eindrücke annimmt und der Oberschale mittheilt. Die Zahnung des Schlosses stimmt mit Spondylus, auch breitet sich die Schale nach hinten aus, doch fehlt den kleinen Species die dreiseitige Area innerhalb des Wirbels der Unterschale. *Pl. spinosa* Tab. 41. Fig. 20, Sw. Min. Conch. Tab. 245, zahlreich im Lias γ und δ, äußerst sparsam und etwas verändert in der Pentacriniten-bank von Lias α. Ganz flach, die obere Schale etwas convex, die untere sogar flach concav. Diese hat um den Wirbel eine Anwachsstelle, und ausgezeichnete kurze Stacheln, welche sich hart an die Schalen pressen, den Stacheln correspondiren auf der Oberschale längliche Grübchen. Wegen der Dünne der Schale findet sich am untern Wirbel nicht die Spur einer Area, wie das auch bei jungen Spondylen der Fall ist, dagegen zwei große Zähne, welche ein V bildend zwischen sich den schmalen Schloßmuskel haben, dagegen bemerkt man die äußere Grube kaum; die Oberschale hat ebenfalls einen Vförmigen Zahn, doch stehen die beiden Zahnleisten einander genäherter, und haben außerhalb Gruben, in welche die Lamellen der Unterschale passen. Es fehlen somit die äußern Zähne des Spondylus gänzlich. Bei der großen Menge von Individuen gibt es zwar manche Abweichungen, doch genügen dieselben wohl nicht zu Trennungen. Häufig sind die Unterschiede blos durch die Unterlage erzeugt: dahin gehört *P. sarcinula* Tab. 41. Fig. 23. Goldf. 107. 2. Diese hat blos auf glatten Körpern aufgelegen, die Ohren zu den Seiten der Wirbel dürfen uns nicht täuschen, auch diese hängen wesentlich mit der Unterlage zusammen. Dasselbe gilt von ventricosus Goldf. 107. 3. Die Sachen werden zuweilen so durch die Unterlage entstellt, daß Zweifel entstehen, ob man nicht etwa Anomia habe: so die glatten Kerne auf der Terebratula numismalis Tab. 41. Fig. 24. Auch die Größe ist außerordentlich verschieden, bei uns wird man nicht leicht Exemplare finden, die über ein Zoll lang würden. An der Mosel bei Pont Mousson werden sie dagegen 1½" lang, Tab. 41. Fig. 22, schon in der Encycl. méth. Tab. 175. Fig. 1—4. sind sie abgebildet, und von Lamarck pectinoides genannt. Die Schlösser kann man daran vortrefflich studiren. Im braunen Jura gehören Plicatulen zu den Seltenheiten, doch bildet schon Goldfuß Petr. Germ. Tab. 107. Fig. 5. eine *Pl. armata* Tab. 41. Fig. 26. ab, sie hat stark geschuppte Schalen. Fig 25. sitzt auf der glatten Schale von Ammonites Parkinsonii, und hat wohl nur deshalb geringere Schuppung. Bei Launoy kommt sie in ausgezeichneter Pracht verkieselt vor. Allein diese werden über 2" lang, und gleichen in ihrem Schloß schon vollkommen dem Spondylus. Lamarck nannte diese Abänderung tubifera. In Schwaben gibt es im weißen Jura α auch eine *Plic. impressae* Tab. 41. Fig. 27. Sie wird nicht groß, hat auf der

Unterschale lange angepreßte Stacheln, die aber leicht abfallen, undeutliche radiale Rippen, und der Rand hebt sich gewöhnlich stark empor. Größere Abänderungen kommen davon sogar noch verkieselt im weißen Jura ε vor. *Plicatula placunea* Tab. 41. Fig. 28. Lmk. aus der untern Kreideformation nimmt schon die Form des Spondylus an, d. h. die Unterschale stark gewölbt, die Oberschale nur flach, und größere Radialstreifen wechseln mit feinern ab, allein sie bleibt klein und hat keine Ohren. *Plic. aspera* Sw. aus der Gosau ist wieder flach an beiden Schalen, kann übrigens gegen 2" groß werden. Die tertiären zeichnen sich nicht sonderlich aus.

Hinnites Defr. ist eine große Muschel von Pectenform, aber schuppig, wie eine Auster. Die Jungen wählen sich häufig einen kleinen Pecten als ersten Aufenthaltsort, welchem sie sich vollkommen anpassen. Die äußern Streifen und Schuppen sind spondylusartig, nicht minder die lange tiefe Schloßfurche, allein es fehlt jede Spur von Zahn. Der Manteleindruck vor dem großen runden des Muskels sehr deutlich. *H. Dubuissoni* Sw. 601, aus dem Crag, und H. crispus Broch. (Cortesii Defr.) aus der Subappeninenformation sind die bekanntesten. Etwa 5 — 6" groß. H. Leymeryi aus dem untern Grünsande der Perte du Rhone rc. ist ebenfalls so groß, aber grobfaltiger.

Dritte Familie.

Malleacea. Sie zerfallen in zwei Gruppen:

a) mit nur einer Ligamentfurche am Schloß. Dahin gehört vorzüglich der nicht fossile ostindische Malleus (Hammermuschel) mit seinen ungeheuren Ohren, und Vulsella ohne die Ohren. Beide haben Byssus. Letztere wird auch fossil aus dem Grobkalke von Deshayes (Env. Par. Tab. 65. Fig. 4—6.) abgebildet. Das Ligament liegt auf einem Vorsprunge stark nach außen gewendet. Viel ungewisser ist die vom Kressenberge rc.

b) mit vielen Ligamentfurchen im Schloß, man könnte sie Pernaceen nennen. Sie stehen bereits auf der Gränze zu den Dimyariern hin, denn bei vielen nimmt man einen geperlten Manteleindruck wahr, der sich vorn unter dem Wirbel zu einem kleinen Muskeleindruck entwickelt. Die fossilen viel mannigfaltiger als die lebenden.

Perna ist gleichschalig, flach, die Schale besteht aus lauter dünnen Blättern von starkem Perlmutterglanz. Das Schloß bildet eine breite Fläche, auf der viele schmale senkrecht ganz durchgehende Bandfurchen stehen. Die Wirbelspitze liegt vorn im Anfange der Schloßlinie. Man kennt ausgezeichnete lebende Species nur aus indischen Meeren und von Neuholland. *P. Soldanii* Desh. aus der Subappeninenformation und dem Mainzer Tertiärbecken wird über 1/2' lang, die Schloßmuskelfläche wohl 2" hoch (Walch Merkw. II. 1 tab. D. V.) mit gedrängten Muskelfurchen, zuweilen über 30 betragend. Die silberglänzenden Perlmutterblätter schuppen sich leicht ab. *P. Lamarckii* Desh. 40. 7, aus dem Grobkalk von Senlis, ist nicht mehr so groß und schön. *P. Mulleti* **Desh. d'Orb. Terr. crét. III. tab.** 400 wird als eine Hauptleitmuschel des

Neocomien in Frankreich und England (Quart. Journ. 1845, pag. 246) angesehen. Sie ist dreizackig, indem sich die Schloßlinie hinten zu einem langen Ohre entwickelt, vom Wirbel aus ein starker Medianwulst sich weit über den Rand erstreckt, und die Vorderlinie einen stark ausgeschweiften Halbmond bildet. *P. mytiloides* Tab. 42. Fig. 1. Lmk., quadrata Ziet. 54. 1, hauptsächlich im braunen Jura δ. Zeigt mit der indischen isognomum Aehnlichkeit, daher hat sie Stahl auch isognomonoides genannt. Die Schloßlinie bildet hinten ein breites Ohr, unten ist die Schale enger. Die Muskelfurchen breiter als die Zwischenräume, man zählt selten mehr als zwölf. Hinten oberhalb derselben zieht sich übrigens schon eine ungefurchte Fläche fort, auf der rechten am Ende mit einer länglichen Grube und auf der linken mit einem Zahn, so daß also eine vollkommene Uebereinstimmung des Geschlechts mit dem lebenden nicht mehr Statt findet. Eine *P. vetusta* bildet Goldfuß 107. 11 schon aus dem schwäbischen Muschelkalk ab.

Gervillia Defr. heißt ein ausgestorbenes Geschlecht, das übrigens mit der Perna außerordentlich durch Uebergänge verbunden ist. Der Wirbel liegt nicht ganz vorn in der Schloßlinie, in Folge dessen bläht sich die Schale in der Mitte etwas auf. Die Ligamentgruben liegen in einer glatten Fläche (Bandfläche), darunter befindet sich eine Faltenfläche mit schiefen Falten. Vorn unter der Faltenfläche erscheint bereits ein kleiner Muskeleindruck, von welchem aus geperlte Grübchen zum breiten hintern Muskeleindruck vorlaufen. *G. pernoides* Tab. 42. Fig. 5 u. 6. Deslongchamps, aviculoides Sw. 66, aus braunem Jura α bildet die Musterform. Aeußerlich sieht sie einer großen Modiola nicht unähnlich, deren hinteres Ohr sich flügelförmig erweitert. Die Schalen hatten ausgezeichneten Perlmutterglanz. Die jungen dünnschaligen (Fig. 6.) kann man leicht mit Avicula verwechseln, denn hier finden wir nicht nur den Umriß anders als bei den alten, sondern auch die Ligamentgruben sind kaum zu sehen. *G. tortuosa* Phill. heißt die im braunen Jura β und höher liegende, sie ist schmäler, und stärker doppelt gekrümmt. Gervillien werden bis zur Kreideformation von Blackdown und Kießlingswalde angeführt. *G. lanceolata* Sw. 512. 1, aus dem Posidonienschiefer des Lias ε, zeichnet sich durch ihre große Schmalheit aus, ähnliche finden sich sogar zu Solnhofen. Freilich läßt sich schwer mit Sicherheit das Geschlecht feststellen. Das ist selbst der Fall, wenn man das Schloß deutlich hat, wie bei der *Gervillia Hagenowii* Tab. 41. Fig. 29. Dunk. Palaeontogr. I. p. 37 aus dem Lias α vom Sperlingsberge bei Halberstadt. Dem Wirbel nach kann man sie allerdings zur Gervillia stellen, indeß die Schloßgruben stimmen nur mit Perna. Noch andere Bedenken entstehen im Muschelkalke. Gleich in den Dolomiten der Lettenkohle liegt eine kleine *Gervillia pernata* Tab. 42, Fig. 3., sie ist breit und flach wie Perna mit drei Ligamentgruben, allein hinten haben zwei faltige Zähne gelegen. *Gervillia socialis* Tab. 42. Fig. 7, von Schlotheim zum Mytilus, von Bronn zur Avicula gestellt. Sie liegt klein in großer Menge bereits im Wellendolomit, größer im Hauptmuschelkalke, am größten in den Dolomiten über der Lettenkohle. An Steinkernen kann man die Ligamentbänder im Schluß häufig sehen, unsere ist eine verkieselte linke Valve, man erkennt in der Bandfläche fünf vollständige Ligamentgruben, und eine sechste kleine

unter dem Wirbel, vorn steht zwischen zwei Zähnen eine runde tiefe Grube, hinten eine längliche Grube, welche nach Innen durch eine Leiste geschützt wird. Eine schmale Faltenfläche, wie bei der ächten Gervillia, fehlt nicht, auch zeigt der Manteleindruck sehr deutliche perlförmige Vertiefungen, namentlich auf der weniger gewölbten rechten Schale. Die Valve stark doppelt gekrümmt wie bei tortuosa. Abweichungen von den Jurassischen sind zwar nicht zu läugnen, besonders in Beziehung auf die Zähne, im ganzen bleibt aber die Uebereinstimmung vollkommen. Ohne Zweifel gehört auch *Mytilus costatus* Tab. 42. Fig. 4. Schloth. in Schwaben besonders für den Wellenkalk bezeichnend, hierhin. Denn eine Avicula kann es schon wegen der Bildung des vorderen rechten Ohres nicht sein. Die rechte Schale fast so stark aufgebläht als die linke, die Anwachsstreifen entwickeln sich zu stark hervorragenden Lamellen, man findet öfter dunkele Radialstreifen. Avicula crispata Goldf. 117. 5 nur eine unbedeutende Varietät.

Crenatula nannte Lamarck die schmälern dünnschaligen Pernaarten. Schon die in Indien lebenden haben nach Sowerby eine fibröse Schale. Außen treten gern die Anwachsstreifen markirt hervor. Sowerby Min. Conch. Tab. 443. führt eine *Cren. ventricosa* Tab. 42. Fig. 10. aus dem White-Lias von Gloucester als Musterform auf, sie fehlt auch den schwäbischen Numismalismergeln nicht, doch hat sie Goldfuß zum Inoceramus gestellt. Das Schloß ist allerdings noch ganz nach Art der Perna gekerbt, der Wirbel liegt fast ganz vorn in der Schloßlinie, die Schale ist außerordentlich dünn, und namentlich auch in der Schloßgegend nicht sonderlich verdickt. Wenn man Sowerby folgt, so müssen dann alle sogenannten Inocerami des Jura als Crenatula bestimmt werden. Man findet vom Lias bis zum weißen Jura hinauf fast in allen Schichten. Der bekannteste heißt *Mytilus gryphoides* Schloth. Petref. pag. 296, *Inoceramus dubius* Sw. Min. Conch. Tab. 584. Fig. 3., in Deutschland, England und Frankreich eine Leitmuschel für die Posidonienschiefer des Lias ε, und daher mit der wahren Posidonia öfter verwechselt, weil sie ähnliche concentrische Runzeln hat, allein ihre längliche Schinkenform läßt sie leicht unterscheiden. Höchst ähnliche mit weißer dünner zerbrechlicher Schale liegen noch in den Opalinusthonen. Dagegen scheint der sehr dicke *Inoceramus substriatus* Tab. 42. Fig. 8. Goldf. 115. 1 aus den Amaltheenthonen des Lias in Franken etwas verschieden zu sein, er hat vorn noch einen runzeligen Anhang, das Zwischenstück ist aber dem gryphoides höchst ähnlich. Bei der Dünne der Schale läßt sich die Kerbung des Schlosses zwar schwer nachweisen, allein sie fehlt nicht.

Inoceramus Park. (Catillus Brongn.) gehört vorzugsweise in die Kreideformation. Er behält die Form der jurassischen Crenatula, aber die Schalen verdicken sich in der Schloßgegend bedeutend, haben eine faserige Structur, wodurch das Lamellöse besonders auch im Schlosse ganz verloren geht. Die Schloßkerben sind flacher, gleichen bloßen Wellenthälern auf der Bandfläche. Doch kann man diese Unterschiede nur bei großen Exemplaren wahrnehmen. Unter dem Wirbel scheinen mehrere Zähne zu stehen. Stellen wir uns in den Mittelpunkt, so bleiben allerdings für das Geschlecht manche ausgezeichnete Merkmale, allein zur Zeit ist es noch unmöglich, die festen Gränzen zu ziehen. Noch weniger

kann man sich in das Wirrsal der gemachten Species finden. Als Muster diene etwa *Inoc. Cuvieri* Tab. 42. Fig. 11. Sw. 441, Brongn. Env. Par. Tab. 4. Fig. 10, im Chalk von England, im Pläner von Sachsen, und in der weißen Kreide sehr verbreitet. Das Schloß besteht aus welligen Kerbungen, die in einer Furche liegen, welche sich unter den Wirbeln bedeutend aushöhlt. Der Oberrand der Furche bricht wegen der Faserstructur leicht ab, daher hält es schwer, ein sicheres Bild davon zu bekommen. Goldfuß bildet mehrere Zahngruben ganz vorn an der Schloßlinie unter den Wirbeln ab, auch ich sehe solche undeutlich. Außen liegt über der Faser eine dünne Epidermis, die nicht faserig parallel den Anwachsstreifen sehr markirte schmale Bänder bildet. Die verschiedene Dicke der Schale (Länge der Faser) fällt außerordentlich auf. Oft verdickt sich die Schloßregion plötzlich, und gleich darunter bleibt die Fortsetzung kaum Papier-dick, und doch kann man nicht annehmen, daß irgend etwas von den festen Bestandtheilen verloren gegangen sei. Die kleinen sind an beiden Schalen stark aufgebläht, die großen verflachen sich mehr, immer aber wachsen sie bedeutend in die Breite. *I. propinquus* nennt Goldfuß 109. 9 die rings abgeschälten Steinkerne aus dem Quadersandsteine von Schandau, Pirna ꝛc., sie sind auch breitlich, haben aber feine concentrische Runzeln. *I. mytiloides* Mant. von da hat stärkere Runzeln, und wächst mehr in die Länge. Auffallend gleichschalig. *I. involutus* Sw. 583 aus der weißen Kreide. Die linke Schale ist wie eine Schnecke gewunden, man kann sie sehr leicht mit Diceras verwechseln, und darauf liegt ein flach convexer grob gerunzelter Deckel. Das Schloß mit deutlichen Kerben. Exemplare von 5″ Dicke finden sich unter andern im obersten Quader des Steinholzes bei Quedlinburg. *I. sulcatus* Tab. 42. Fig. 12. Sw. Min. Conch. Tab. 306. aus dem Gault zeichnet sich durch seine 7—10 stark ausgebildeten Längsfalten aus. Seine Schale ist außerordentlich dünn, daher läßt sich das Schloß schwer nachweisen, doch verräth der Umriß noch den ausgezeichneten Inoceramus.

Posidonia Bronn Zeitsch. Mineral. 1828, pag. 262, später in Posidonomya verändert. Man versteht darunter jene flach gedrückten concentrisch gerunzelten Muscheln, mit gerader Schloßlinie und einer geringen Ausbreitung nach hinten. Die ächten darunter stehen ohne Zweifel flachen Inoceramen näher, als irgend einem andern Geschlecht. Allein da sie meist in dünnen Schiefern liegend die stärksten Verdrückungen erlitten, so ist Aechtes und Unächtes schwer zu scheiden. *Pos. Becheri* nannte Bronn eine der ältesten aus dem feinschlammigen Grauwackenschiefer von Herborn, sie ist der Liassischen sehr ähnlich, aber stärker nach hinten gebogen. Im Berliner Museum findet sich ein Exemplar, woran man Kerben im Schloß sieht. *Pos. Clarae* Emmerich von der Seißer Alp, wahrscheinlich im Muschelkalke, hat außer den Runzeln noch feine Radialstreifen, die Wirbel sind aufgetriebener, als gewöhnlich, daher auch zweifelhaft. *Pos. minuta* Tab. 42. Fig. 13. Zieten 54. 5 liegt zu Millionen in den dolomitischen Platten über der Lettenkohle. Die kleine längliche Muschel könnte eben so gut einer Astarte oder andern Bivalven angehören. Entscheiden läßt sich das aus den Abdrücken nicht. *Pos. Bronnii* Tab. 42. Fig. 14. Goldf. 113. 7, in den untern Platten des Lias ε, sie ist fast kreisrund, bei kleinern bleibt die Schloßlinie grade, bei großen von 7/4″ Länge und

Breite rundet sich auch die Schloßgegend fast vollkommen ab. Die dünne Schale ist so stark gewölbt, daß ihre Abdrücke ein ganz gleiches Aussehen beibehalten. In den Thonen des braunen Jura wiederholen sich ähnliche Sachen in den verschiedensten Lagen, so daß der ganze Schlamm auf viele Fuß Mächtigkeit mit ihren weißen Schalen erfüllt ist. *Pos. ornati* Tab. 42. Fig. 16. aus dem braunen Jura ζ von Gammelshausen zeichnet sich darunter aus. Sie ist sehr dünnschalig, länglich mit grader Schloßlinie. Auch im weißen Jura werden genannt. So bildet Goldfuß 114. 4 vom Streitberg in Franken eine P. gigantea ab, über 3" lang und kreisrund. Aehnliche Dinge finden sich auch bei uns, so habe ich Tab. 42. Fig. 15. einen Abdruck abgebildet, welcher sich mehrmals in einer cordiformen Nucula des weißen Jura γ befindet. Deshayes hat behauptet, daß die Posidonien Schalen von Aplysia seien, für die obigen ist das nun zwar entschieden nicht der Fall, allein für diese verdient die Ansicht vielleicht Beachtung. *Pos. socialis* Goldf. 114. 7 kommt haufenweise im Schiefer von Solnhofen vor, aber könnte auch wohl etwas anderes sein.

B. **Dimyarier** (Zweimuskelige).

Die Schalen haben zwei Muskeleindrücke, treten mehr in's Gleichgewicht, haben daher meist eine aufrechte Stellung (**Orthoconchae**).

Vierte Familie.

Aviculacea. Das ungezahnte Schloß bildet noch eine ausgezeichnete grade Linie, der Muskel liegt unter dem Wirbel nach hinten in einer dreieckigen Grube. Der vordere Muskeleindruck außerordentlich klein hart oben unter der Schloßlinie, so daß in dieser Beziehung eine Vermittelung zwischen Dimyariern und Monomyariern Statt findet. Die rechte Schale hat ein ausgezeichnetes Byssusohr. Hierhin gehört zunächst die Perlmuschel, Avicula margaritifera, lebt nur in warmen Meeren, erreicht eine bedeutende Größe, und zeichnet sich durch ihren innern Perlmutterglanz aus. Die rechte Schale zeigt trotz ihrer Dicke ein ausgezeichnetes Byssusohr. Die größte unter den fossilen möchte wohl *Avicula approximata* Goldf. 118. 7 aus dem obersten Kreidesand von Mastricht sein, sie wird über 7" lang, bleibt aber äußerst dünnschalig, hält insofern in Rücksicht auf Festigkeit mit den tropischen keinen Vergleich aus. Glatte gleichschalige Aviculaarten reichen bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab, sie werden aber nie sonderlich groß, und da auch die jungen Gervillien eine sehr ähnliche Form haben, so kann man sich häufig vor Mißdeutung nicht schützen.

Monotis Br. hat Münster einen Theil der kleinen jurassischen Abänderung geheißen, die im höchsten Grade ungleichschalig sich von den mehr gleichschaligen allerdings zu entfernen scheint. Das kann geschehen, nur muß man dann alle mit dem Namen Monotis bezeichnen. Die rechte Schale ist die viel kleinere, sie hat vorn ein sehr ausgebildetes wenn auch kleines Ohr, hinten breitet sie sich unter dem graden Schloßrande weit aus, das Schloß unter den Wirbeln bleibt ein ausgezeichnetes Dreieck ohne Zähne (Fig. 17). Aeußerlich radiale Streifen. ***M. inae-***

quivalvis Tab. 42. Fig. 18 u. 19. *Avicula inaequivalvis* Sw. Tab. 244. Fig. 2 und 3 findet sich in vielen Modificationen in den Arietenkalken. Die linke Schale ist fast doppelt so groß als die rechte, unter den Streifen zeichnen sich regelmäßig einzelne durch Größe aus. Das Byssusohr der kleinen rechten findet man leicht, die Länge des hintern Flügels variirt bei den einzelnen außerordentlich. Der Typus setzt durch den ganzen Lias fort, ja selbst *Avicula Münsteri* Tab. 42. Fig. 17. Goldf. 118.₂ aus dem mittleren braunen Jura stimmt wenigstens in ihren wesentlichen Kennzeichen noch auffallend mit den Liassischen. *Monotis substriata* Tab. 42. Fig. 20. Goldf. 120.₇ erfüllt in den Stinksteinen der Posidonienschiefer von Schwaben und Franken ganze Bänke. Sie ist viel kleiner, feiner gestreift, bleibt aber sonst der inaequivalvis höchst verwandt, namentlich findet sich auch das kleine zierliche Byssusohr. *Avicula cygnipes* Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 14. Fig. 3. aus dem mittlern Lias hat auf der linken Schale fünf erhabene Rippen, rohen Falten gleichend, die rechte Schale ist kleiner und feingestreift. Bildet eine der schönsten Formen Englands. Auch im Greatoolith wiederholen sich verwandte.

Avicula echinata Tab. 42. Fig. 21—23. Sw. 243.₁ eine häufige Muschel des mittlern braunen Jura, klein, die Rippen stark schuppig, aber vielen Modificationen unterworfen. Bekannt sind die dunkeln Kalke des mittlern braunen Jura der Porta Westphalica oberhalb Preußisch-Minden, wo sie in ungeheurer Zahl auftritt (Monotis decussata), ihre Ungleichschaligkeit kann man leicht übersehen, sie ist daher auch geläugnet worden, allein unzweifelhaft, wie das Fig. 20. a aus den Jurageschieben von Berlin, Fig. 23. aus dem braunen Jura δ von Wisgoldingen und andere Exemplare beweisen. Die kleine rechte Schale preßt sich so hart an die größere linke, daß der Steinkern beim Schlage von der größern ein der kleinern gleiches Stück mit herausreißt, das zu der irrigen Ansicht die Veranlassung gab. Eine Ungleichschaligkeit in solchem Grade ist bei lebenden Aviculaceen nicht zu finden.

Im weißen Jura γ in der Region der Terebratula lacunosa kommt eine Monotis lacunosae in Bänken vor, ihre feingestreiften dünnen Schalen sind aber so dicht aufeinander gedrückt, daß man unmöglich den Umriß sicher erkennen kann. Sie erinnert insofern an den *Pectinites salinarius* Tab. 42. Fig. 24. Schloth. Petr. pag. 230 aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes, nur ist dieser kräftiger und gröber gestreift. Bronn (Jahrbuch 1830, pag. 284) gründet auf diese hauptsächlich sein Geschlecht Monotis, und allerdings fällt auf der Hinterseite das stark abgesetzte Ohr sehr auf, während man vorn ein solches ganz vermißt, nicht ein Mal kann man das kleine Byssusohr unserer jurassischen auf der rechten Valve nachweisen. Uebrigens bleibt der ganze Habitus so Aviculaceenartig, daß die Muschel ihre Stellung offenbar hier haben muß. *Halobia Lommeli* Tab. 42. Fig. 25. Münst. Beitr. IV. Tab. 16. Fig. 11. aus den schwarzen Kalken von Wengen bei St. Cassian. Hier fehlen nun sogar auch die hintern Ohren, die Rippen alle gleich groß, und das Schloß grade. Eine prachtvolle Muschel, die oft mehr als 2" breit wird.

Avicula Mosquensis Tab. 42. Fig. 27. v. Buch, aus dem braunen [Ju]ra von Moskau hat dagegen durchaus einen Inoceramusartigen Typus,

wie aber L. v. Buch (Jahrbuch 1844, pag. 537) scharfsinnig erkannte, auf der rechten Schale das kleine markirte Byssusohr einer jurassischen Avicula. Graf v. Kayserling erhob sie zu einem Geschlecht *Aucella* (Beobacht. pag. 297), und zeigte, daß sie in allen Juraschichten des russischen Reiches bis an die entlegensten Gestade Sibiriens in Menge vorkomme, und eine der vorzüglichsten Leitmuscheln bilde. Bei uns kenne ich nur eine kleine *Aucella impressae* Tab. 42. Fig. 28 u. 29. aus dem weißen Jura *α* von der Lichtensteiner Steige bei Oberhausen rc., sie gleicht einer kleinen Plagiostoma, hat scharfe concentrische Anwachslinien mit sehr feinen Radialstreifen. Der Schnabel der untern Schale steht hervor, das Ohr sehr erkennbar, und die Wirbel klaffen wie bei Avicula.

Avicula speluncaria Tab. 42. Fig. 26. Schloth. Petref. pag. 292, aus dem Dolomit des Zechsteins von Glücksbrunnen und England. Steht den jurassischen Typen zwar noch nahe, denn die Schalen sind sehr ungleich, die Unterschale fein gestreift, hat aber statt des hintern Ohres einen Sinus. Die rechte Schale sehr flach mit einem ausgezeichneten Byssusohr. Man findet meist etwas klaffende Dubletten.

Im Uebergangsgebirge kommt zwar noch die ausgezeichnete Aviculaform vor, wie z. B. *Avicula demissa* Tab. 43. Fig. 1. Emmons, glatt, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Ohio, sehr ähnliche bereits im Caradocsandstein von England (orbicularis Silur. Syst. 20. $_2$), allein Goldfuß hat nachgewiesen, daß viele darunter eine eigenthümliche Zahnung in der Schloßlinie haben, die öfter auf den Grauwackenkernen deutlich in Abdrücken hervortritt. Er erhob daher die meisten zu einem Geschlecht *Pterinea*, doch kann man über die Einzelheiten dieser Schloßbildung durchaus keine klare Ansicht gewinnen. Tab. 42. Fig. 30. habe ich den Abdruck des Schlosses, wie es scheint von Pterin. laevis aus der quarzigen Grauwacke vom Oberharze (Kahlenberg) abgebildet. Die Zähne stehen zahlreicher als bei den Zeichnungen von Goldfuß, vor den Wirbeln schief, dahinter horizontal. Römer (Verst. Harz. Tab. 6. Fig. 15.) nennt eine Cucullaea Lasii, sie möchte wohl die unsrige sein, dann wäre aber die Zahnzeichnung außerordentlich ungetreu gegeben. Andererseits kommen Kerne vor, die nicht eine Spur von Zahnung in der Schloßlinie zeigen: so die dicke aufgeblähte *Pterinea Bilsteinensis* Röm. Rhein. Schief. Tab. 6. Fig. 1., vorn stark und plötzlich abfallend, sie bildet in der jüngern Grauwacke von Bilstein nordöstlich Olpe ein fußmächtiges Lager.

Fünfte Familie.

Mytilacea, Mießmuscheln. Der vordere Muskeleindruck hart unter dem Wirbel bleibt noch klein, der hintere wird dagegen sehr breit und theilt sich in mehrere. Das Schloß hat keine Zähne. Der Mantel unten offen, hinten dagegen schon ein Schlitz für die Athemröhre. Der kleine Fuß hat eine starke Rinne, womit er den Byssus formt, der sich hinten am Fuße in einem starken Bart festsetzt. Sie sind sehr gleichschalig, gehören also zu den Orthoconchen, und die Schalen haben eine Oberhaut.

Mytilus hat eine Schinkenform, der Wirbel in der Spitze, und von hier fällt die Schale auf der Vorderseite senkrecht nach unten, hinter den Wirbeln die Schloßlinie mit äußerm hornigem Ligament, die dritte Seite (Unterseite) schön gerundet. *M. edulis* mit vier Zähnchen unter den Wirbeln, dreiseitig, hat eine schön blaue Farbe. Lebt fast in allen Meeren auf Sandbänken, die zur Ebbe blos liegen. An den gehobenen schwedischen Küsten wird der Thon von ihm blau gefärbt. Sowerby bildet aus dem Crag von Suffolk einen M. antiquorum ab, der wenigstens ganz die Zahnung unter den Wirbeln zeigt. Mytilus ohne diese Zähne finden sich in der Molasse und dem Grobkalk, tiefer hinab werden die Formen schon zweifelhafter. Doch scheint der *M. jurensis* Röm. Ool. Geb. Tab. 4. Fig. 10. aus dem Portlandkalke, 3—4″ Länge erreichend, noch eine Normalform. Zweifelhafter ist schon *M. furcatus* Tab. 43. Fig. 2. Goldf. 129. 6 von Nattheim, er hat zwar noch die Schinkenform, aber auffallend starke dichotome Streifen, einen sehr langen Hals, und innen unter den Wirbeln springt eine Fläche nach Art der Congeria vor. Zu diesem jurassischen Typus gehört ohne Zweifel auch der *Mytilus amplus* Sw. Tab. 7., aus dem Greatoolith von Bath, in höchst verwandten Formen auch im obern weißen Jura (Einsingen). Jetzt hält man ihn meist für Pinna, genau möchte indeß auch diese nicht stimmen, denn es fehlt namentlich die den wahren Pinnen so eigene Medianleiste, obgleich der Schloßmuskel in einer langen austernartigen Furche liegt. Außen hat die Schale breite häufig dichotome Streifen, sie schuppt sich und besteht aus senkrechten Fasern, die vorn, wo der Byssus heraustritt, sich besonders verdicken. Schon Saussure (Alpenreise 1779) macht daraus ein Geschlecht Pinnigène, was Defrance später wegen der haarartigen Schalenstructur Trichites nannte. Ein solches Bruchstück aus der Korallenschicht von Nattheim ist 6½″ breit, und die Faser stellenweis reichlich 1″ dick. Ein anderes Bruchstück mit beiden Schalen aus dem Oolith von Schnaitheim mißt 8″ Länge, 6″ Breite und 5″ Dicke, die Faser vorn über 5/4″ lang, am Rande dagegen nur wenige Linien. Sie stellen sich daher den größten jurassischen Bivalven zur Seite.

Mytilus eduliformis Tab. 43. Fig. 3. Schloth. Petref. pag. 299 aus dem Hauptmuschelkalke, hat zwar äußerlich noch ganz die Form eines ächten Mytilus, indeß ist das Schloß noch nicht untersucht, das macht die Bestimmung mindestens zweifelhaft.

Congeria Partsch (Dreissena, Tichogonia), bleibt noch sehr mytilusartig, hat aber unter den Wirbeln eine horizontale Platte, auf welcher sich der vordere Theil des Ligamentes ausbreitet. Der vordere sehr kleine Schließmuskel liegt auffallender Weise noch hinter diesem Plättchen auf einem besondern Vorsprunge. Der kleine *Mytilus polymorphus*, welcher sich aus der Wolgagegend durch Floßhölzer in die Flüsse der germanischen Ebene verbreitet hat, gehört hierhin. Er hat einen stark vorragenden Kiel, welcher fast senkrecht nach vorn abfällt, und zickzackförmig gefärbte Querbänder. Noch in der Molasse von Grimmelfingen 2c. kommen höchst ähnliche Formen mit scharfem Kiele vor. Beim *M. Brardii* Tab. 43. Fig. 4. Brongn. so häufig im jüngern Tertiärgebirge ist der Rücken gerundet, sie behalten aber noch die Zickzackfarbe bei, wie sich das neuerlich so schön in den Thonen von Oberkirchberg gefunden hat, wo sie

unter den dortigen Fischschiefern liegen. Besonders reich an Congerien ist der Tegel von Wien und Ungarn, einige wie *C. spathulatha* Tab. 43. Fig. 6. Partsch haben noch ganz den Typus des polymorphus, werden aber schon viel größer. Andere wie *C. subglobosa* Part. Goldf. 130. 4 schwellen stark auf, werden vierseitig, gegen 3" lang, breit und hoch. Die Schalen verdicken sich in den Wirbelgegenden bedeutend. Der Plattensee wirft solche abgeriebene Wirbelstücke von schneeweißer Farbe in Menge aus, welche der Volksglaube für versteinerte Ziegenklauen ausgibt.

Modiola Lmk. Gleicht einem Mytilus, der oben vor den Wirbeln noch einen merklichen Vorsprung mit Furche hat, wodurch die Vorderlinie ausgebuchtet erscheint. Der vordere Muskeleindruck liegt hinter dem Wirbel. Sie werden schon im ältesten Gebirge aufgeführt, im Jura gewinnen sie durch ihre große Häufigkeit einige Bedeutung. Dunker bildet bereits (ob nicht Myoconcha?) aus dem untersten Lias des Sperlingberges bei Halberstadt ab. Eine kleine schwarze verkieste Musterform *M. oxynoti* liegt im Lias β mit Ammon. oxynotus zusammen, schon ganz ein Vorbild des lebenden Mytilus modiolatus. Die im mittlern braunen Jura kann man mit Schlotheim Petref. pag. 300 *M. modiolata* nennen; ihre Wirbel krümmen sich stark nach vorn, gibbosa, cuneata, hillana und andere Namen sind ihr gegeben. Bei allen bleibt die Schale glatt. *M. striatula* Tab. 43. Fig. 7. Goldf. 131. 1 aus dem braunen Jura δ ist dagegen auf der Hinterseite stark gestreift, ähnlich der M. pulcherrima Goldf. 131. 9 aus dem Hilsthone des Elligser Brinkes.

Lithodomus Cuv. steht der Modiola nahe, ist aber länglicher und runder, und die Furche, welche den Vorsprung abtrennt, fehlt. Er hat eigenthümliche feine Streifen, die senkrecht gegen die Anwachslinien stehen. Setzt sich jung an Kalkfelsen, Korallen und dicke Muscheln, bohrt in dieselben, wie die Pholaden, sehr regelmäßige runde Löcher, in welchen er zwar beweglich ist, aber nicht herausgenommen werden kann. *Mytilus lithophagus* Tab. 43. Fig. 8. Lebt im Mittel- und indischen Meere, und geht nach Deshayes bis in den Grobkalk hinab, einstmals Cerithium giganteum anbohrend. Er hat eine ausgezeichnete Fingerform. D'Orbigny malt einen Lith. rugosus aus der weißen Kreide und einen praelongus aus dem Neocomien, die geschlechtlich dem lebenden außerordentlich gleichen. Auch im Jura werden noch erwähnt.

Myoconcha Sw. hat eine modiolaähnliche Form, aber die Schale wird sehr dick, die rechte Valve zeigt einen länglichen Zahn, der in eine Grube der linken paßt, davor liegt ein tiefer Muskeleindruck. Es kommt schon eine Species im untern Lias vor, bekannter ist jedoch *M. crassa* Tab. 43. Fig. 9. Sw. 467 aus dem mittlern braunen Jura von Dundry und St. Vigor, sie hat außen dem Schloßrande näher einige von einander entfernt stehende Streifen.

Hippopodium Sw. ist noch dickschaliger, das Schloß hat keinen ausgezeichneten Zahn, die Muskeleindrücke scharf ausgebildet, unter dem Wirbel der rechten Valve findet sich eine Rinne, welche der linken fehlt. Der Habitus modiolaartig. *H. ponderosum* Tab. 43. Fig. 10. Sw. 250 ist die merkwürdige Muschel des untern Lias von England, sie wird über 4" lang, und gegen 3" dick. Bei uns fand man sie noch nicht. Im Kieselkalke von Nattheim scheint jedoch eine viel kleinere zu liegen.

Pinna, die Steckmuschel, bildet eine vierseitige Pyramide, denn die Wirbel liegen an der äußersten Spitze, die sehr dünnen Schalen nehmen nach unten regelmäßig an Breite zu, und haben innen eine Medianleiste, wodurch die Steinkerne wie geknickt erscheinen. Außen gewöhnlich flache Längsrippen, die Anwachsstreifen biegen plötzlich zur graden Schloßlinie um, wo diese auf Steinkernen fehlen, kann man sich schwer orientiren. Das Thier hat einen (10″ langen) goldgelben Byssus, welchen man wie Seide verarbeitet, und steckt mit seinem Wirbel im Schlamme. *P. nobilis*, wird bis 2′ lang, es ist die berühmte Species des Mittelmeeres. So groß werden die fossilen nicht. *P. tetragona* Sw. 313. 1 (diluviana Schl.) bildet die bekannte Leitmuschel des sächsischen Quaders. Sie kommt dort in den schönsten Steinkernen vor. Vor der Medianleiste hat sie gröbere Rippen, als dahinter. *P. mitis* Tab. 43. Fig. 11. Ziet. 55. 4 lagert weit verbreitet im mittlern braunen Jura, sie wird nicht groß und ihre Längsrippen auf der Vorderseite sehr deutlich. Auch das schnelle Umbiegen der Anwachsstreifen zur graden Schloßlinie sieht man an unserer Figur sehr deutlich. *P. Hartmanni* Zieten 55. 5—7, folium Phill. aus den Arietenkalken des Lias α, in Schwaben bei weitem die gewöhnlichste. Sie hat eine sehr starke Medianlinie auf Steinkernen, und an der Spitze einen langen Muskeleindruck, im Mittel 6″ lang, 3½″ breit und 1½″ dick. Es ist die älteste von den sichern Typen.

Sechste Familie.

Trigonidae. Bilden eine ausgezeichnete Gruppe unter den vorweltlichen Muscheln, denn unter den lebenden kennt man nur eine einzige verkümmerte Species, Trigonia pectinata, deren Schale Péron südlich von Australien in der Baßstraße fand und deren Thier Quoy und Gaimard in der Voyage de l'Astrolabe, Moll. Tab. 78. Fig. 1—3, abgebildet haben. Der Mantel ist unten fast ganz offen, die Schale breitet sich stark nach hinten aus, hinten mit einem auffallend anders gezeichneten Arealraum. Das Schloß der rechten Schale hat zwei stark gefurchte Lamellen, die einen Vförmigen Winkel machen (Fig. 15. b). Diese Lamellen passen in Gruben der linken Schale, zwischen welchen ein compacter dreieckiger Wulst liegt. Die Wirbel stehen zwar nach vorn, schauen aber mit ihrer Spitze (gegen die Regel) nach hinten. Der vordere Muskeleindruck liegt hart neben dem Schlosse auf einem besondern Schalenvorsprunge, er ist kleiner als der hintere, und von diesem trennt sich nach oben noch ein sehr deutlicher kleiner ab (Fig. 17. a). Im Muschelkalke, Jura und Kreide findet man die ausgezeichnetsten Formen. Lamarck nannte sie Trigonia, da dieser Name jedoch schon an eine Pflanze vergeben, so schlägt Sowerby den falsch gebildeten Namen Lyridon (Leierzahn) vor, weil die Zahnstreifen an die Saiten einer Leier erinnerten, Bronn hat daraus Lyriodon, Goldfuß Lyrodon gemacht. Wir behalten den alten, und denken dabei nicht an Pflanzen.

Jurassische Trigonien. Auffallender Weise kommt im Lias keine wahre Trigonia vor. Die erste ist *Trig. pulchella* Tab. 43. Fig. 14. Agass. Moll. Foss. Trig. Tab. 2. Fig. 1—7. aus der Torulosusbank des braunen Jura α von Uhrweiler. Sie bleibt nur klein, hat eine auffallend

vierseitige Form und geperlte Rippen, nach Form und Lager Vorläuferin der *Trigonia navis* Tab. 43. Fig. 12. Lmk. Encycl. méth. 237. 3 u. 4, ausgezeichnete Leitmuschel für die Thone des braunen Jura α von Schwaben, Franken, Gundershofen ꝛc. Mit schön weißer Schale, im Mittel 2½″ lang. Arealraum im Alter glatt, nur in der Jugend hat die Mittelkante Knoten. Vorn stark abgestumpft, daher nannte sie Schlotheim Donacites trigonius. Die stärksten Perlknoten stehen in den durch die starke Abstumpfung erzeugten Vorderkanten. Die geknoteten Rippen gehen steil zur Unterseite. Es gibt viele Modificationen. Oefter findet man noch das Ligament hinter den Wirbeln.

Trigonia clavellata Luidius, gehört hauptsächlich dem mittlern braunen Jura an. In ihrem ausgebildetsten Zustand wird sie größer, sie ist vorn nicht so breit und ohne markirte Vorderkanten, die Perlknoten bilden namentlich in der Jugend sehr zierliche concentrisch dem Wirbel folgende Reihen, der Arealraum weniger glatt. Die Clavellaten bilden eine weit verbreitete Gruppe, klein fangen sie im braunen Jura β an, als *Tr. striata* Tab. 43. Fig. 13. Phill. 11. 38. Schon in den blauen Kalken γ erreichen sie eine Länge von 3½″, am schönsten findet man sie in den Schichten des Belemnites giganteus. In den Parkinsoniithonen wieder klein. Sogar im obersten weißen Jura lagern sie hin und wieder, eine (gibbosa Sw. 236) ist sogar für den norddeutschen und englischen Portlandkalk charakteristisch. In Sammlungen sieht man aber davon meist nur die nackten Steinkerne, die sich durch den doppelten Hintermuskel leicht als Trigonien zu erkennen geben.

Trigonia costata Tab. 43. Fig. 16. Parkins. Hat ihr Hauptlager im braunen Jura δ. Vorn ausgezeichnete einfache concentrische Rippen, hinten gränzt ein geknoteter erhabener Radialwulst den radialgestreiften Arealraum ab. Nach der dreiseitigen Rippenfläche hat das ganze Geschlecht seinen Namen erhalten. Ein guter Arbeiter kann die Schlösser leicht entblößen, sie zeigen ganz die Normalform, der vordere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Auf der linken Schale gehen die concentrischen Rippen nicht so hart an den großen Radialwulst heran, als auf der rechten. Viele Abbildungen sind in dieser Beziehung falsch, weil sie nicht durch den Spiegel gezeichnet wurden, so z. B. bei Agassiz oder Goldfuß Petr. Germ. Tab. 37. Fig. 3. c u. d, und die nur umgekehrt mit der Natur übereinstimmen. Die ältesten Costaten kommen bereits mit navis bei Gundershofen vor, in Schwaben hat man sie, wiewohl sehr selten, schon in den Eisenerzen von Aalen gefunden. Große Mengen und meist Dubletten lagern in den Eisenoolithen des Bel. giganteus. Die größten finden wir jedoch in den Macrocephalusbänken, und hier treten die Rippen selbst auf der rechten Schale nicht hart an den großen Radialwulst, so daß ein glatter Zwischenraum bleibt, der bei Individuen aus den Ornatenschichten so auffallend breit wird, daß man daraus eine besondere Species *Tr. interlaevigata* machen könnte. Im weißen Jura sind Costaten, wie Trigonien überhaupt, eben nicht häufig. Doch kommt eine verkieselte bei Nattheim vor (Fig. 15), nur stehen die Rippen gedrängter (monilifera Agass.). Sogar im Portlandkalke und selbst im Neocomien (carinata Agass. loc. Tab. 7—11) setzen sie fort. Die Agassiz'schen Unterscheidungen der Costaten sind zu minutiös,

während wieder andererseits nicht einmal der Unterschied der Valven erkannt wurde.

Die **Trigonien der Kreideformation** gleichen nur zum Theil den Jurassischen. Besonders charakteristisch ist *Tr. scabra* Tab. 43. Fig. 17. Lmk. Encycl. méth. 237. 1 für die chloritische Kreide, Vorläuferin der aliformis, mit welcher sie zusammen einen besondern Typus der Scabrae bildet. Die Knotung und Stellung der Rippen erinnert noch an Clavaten, allein auch die Area hat fein geknotete Querstreifen, und nach hinten spitzt sich der Schalenumriß stark zu, und hier findet sich innen eine markirte Längsfalte. Unter dem hintern Muskeleindrucke sieht man Andeutung eines flachen Mantelausschnittes. *Tr. aliformis* Prk., die besonders schön verkieselt zu Blackdown vorkommt, verlängert und verschmälert sich nach hinten bedeutender als scabra, weicht aber sonst nur unwesentlich ab. Sie ist ohne Zweifel in der obern Kreide die verbreitetste unter den Kreidetrigonien, kommt sogar noch in den Gosauschichten vor. *Tr. daedalaea* Park. Sw. 88 verkieselt von Blackdown, ist hinten sehr breit, auch die Area hat viele zerstreute Knoten, wegen des vierseitigen Umrisses stellt sie Agassiz zur Gruppe seiner Quadrati. Ich würde sie des ganzen Habitus wegen von den Scabren nicht trennen.

Im Tertiärgebirge Europa's fehlen die Trigonien, d'Orbigny führt sie auch in Südchili an. Das erklärt dann auch die Seltenheit der lebenden.

Die **Muschelkalktrigonien** sind außen meist glattschalig, zeigen aber die Dreieckform im ausgezeichnetsten Maße. Dagegen sind die Schloßzähne nicht mehr gestreift, aber ihr Bau stimmt vollkommen mit dem der spätern. Der vordere Muskeleindruck liegt nicht so hoch und dem Schlosse so genähert, als bei den wahren Trigonien, obgleich man grade diese Lage des Muskels allgemein für das Unterscheidende hält, und das Geschlecht darnach Myophoria nennt. Auf Steinkernen macht sich dieser vordere Muskeleindruck grade so geltend, weil er sehr tief liegt. *Tr. Goldfussii* Tab. 43. Fig. 18. Alberti, Leitmuschel der Lettenkohle, aber auch dem Hauptmuschelkalke nicht ganz fehlend, hat radiale schwach geknotete Rippen, wie ein Cardium, doch zeichnet sich die fein gestreifte Area gut aus, und auch das Schloß mit dem tiefen vordern Muskeleindruck spricht dafür. *Tr. pesanseris* Schloth. Nachtr. 36. 4 kann 4" im größten Durchmesser erlangen, sie hat drei markirte Rippen, die hinterste davon gränzt die Area ab. *Tr. vulgaris* Tab. 43. Fig. 19. Schl. wird selten über 1½", man findet sie gewöhnlich als Steinkern, woran der vordere Muskeleindruck beider Schalen durch eine Furche, welche von der Leiste unter dem vordern Schloßzahn herrührt, abgegränzt ist. Gewöhnlich merkt man vor der hohen Kante, welche die Area abgränzt, noch eine schwache Rippung, zwischen beiden Rippen eine flache Furche. Die Schale hat concentrische Streifen. Diese entwickeln sich zuweilen zu einer flachen Rippung, nach Art der Costaten (curvirostris Schl.). *Tr. laevigata* Tab. 43. Fig. 22. bildet ein einförmiges Dreieck, zu Rüdersdorf kommt sie in einem weichen Kalke mit gut erhaltener Schale vor, woran man das Schloß vortrefflich herausarbeiten kann. *Tr. orbicularis* Tab. 43. Fig. 20. Bronn Lethaea 13. 11 würde man wegen ihrer runden Form nicht für eine Trigonia zu halten wagen, wenn

die Steinkerne nicht vorn die Furche hätten. Man findet sie oft in den Wellenkalken. *Tr. cardissoides* Tab. 43. Fig. 21. Zieten 58. 4, Leitmuschel der Wellendolomite, bildet ein einfaches Dreieck, die Kanten zur Area hin sehr hoch, die Area daher übermäßig breit, gut gereinigte Steinkerne zeigen vorn die die Muskeleindrücke abtrennende Furche.

Siebente Familie.

Arcacea. Dickwandige gleichschalige Muscheln, das Schloß mit einer Reihe kleiner ineinander greifender Zähne. Der Mantel des Thieres ganz offen, Fuß beträchtlich groß.

Arca Lmk. hat ein langes gerades Schloß mit Zähnen, die an beiden Enden nicht sehr an Breite zunehmen. Zwischen den weit von einander stehenden Wirbeln findet sich ein Vförmig gefurchtes Bandfeld. *Arca diluvii* Tab. 43. Fig. 23. Lmk., antiquata Brocch., in der Subappeninenformation und lebend im indischen und dem Mittelmeer. Hat einfache Rippen, schließt sich unten vollkommen. In der Molasse kommt der Typus noch vor, allein im Grobkalk kaum. *Arca noae* Linn. Subappeninenformation, mit feinen, häufig dichotomen Streifen, klafft auf dem Unterrande, weil hier ein am Fuße befestigter Knorpel heraustritt, mit welchem sie sich fest an Felsen festheften. Dieser Typus herrscht nicht blos im ältern Tertiärgebirge vor, sondern greift bis zum Lias hinab. Das Klaffen findet besonders in Folge einer flachen Ausbuchtung der rechten Schale Statt, wie das z. B. *Arca modioliformis* Tab. 43. Fig. 24, Desh. Env. Par. 32. 5 aus dem Grobkalke von Guise zeigt. *Arca trisulcata* Tab. 43. Fig. 25. Goldf. 121. 11, aemula Zieten 56. 6, verkieselt von Nattheim, vorn und hinten endigt sie unter der Schloßlinie spitz, hinten ist ein Raum abgetrennt, der sich durch gröbere Streifung auszeichnet, das Bandfeld zwischen den Wirbeln sehr hoch. Sie kann über 2″ lang werden, klafft aber wenig. *Arca elongata* Sw. 447. 1 kommt ausgezeichnet im mittlern Lias von Cheltenham vor, hat sehr feine Streifen, klafft etwas. Bei uns im Lias γ selten.

Cucullaea Lmk. hat ganz die Form der Arca, allein die Zähne werden an beiden Enden breiter, daher sehen die Schalen von außen unter der Schloßlinie mehr geohrt aus. Die genaue Gränze läßt sich übrigens nicht ziehen. Sie leben bereits in Indien (C. auriculifera), zeigen sich schön im Grobkalke, ja in der Kreideformation und im Jura scheinen es die vorherrschenden Formen zu sein, daher nennt man viele daselbst Cucullaea, was vielleicht Arca sein mag. *C. glabra* Tab. 43. Fig. 26. Sw. 67. ist die schöne in Chalcedon verwandelte Form von Blackdown (Devonsh.), die man so rein putzen kann wie lebende. Innen hinten haben sie eine sehr erhabene Radialleiste. Außen sind sie glatt, oder haben doch nur nach Art des Pectunculus undeutliche Radialstreifen (fibrosa, carinata Sw.), auf dem Bandfelde stehen nur wenige Vförmige Furchen. In der obern Kreideformation sehr verbreitet. *C. oblonga* Sw. 206. Fig. 1 u. 2. aus dem mittlern braunen Jura, hat einen ähnlichen Bau, wird ebenfalls 2—3 Zoll lang, die Schloßzähne kann man kaum von denen der glabra unterscheiden, allein es fehlt die Radialleiste und die Vförmigen Furchen auf dem Bandfelde stehen viel gedrängter.

Feine Radialstreifen bilden mit den Anwachslinien ein zierliches Netz, vorn sind die Streifen häufig etwas deutlicher. Unter den kleinern Formen erwähne ich *C. concinna* Tab. 43. Fig. 27. Goldf. 123. 6, verkiest im braunen Jura ε. Hinten eine erhabene Kante. Die Schalen sind selten erhalten, sie haben vorn einige sehr hervortretende Falten. *C. inaequivalvis* Tab. 43. Fig. 29. Goldf. 122. 12 am schönsten im braunen Jura α, im gut ausgebildeten Zustande ist die rechte Schale glatt, hat höchstens vorn und hinten einige Radialstreifen, die linke dagegen ist ganz mit Streifen bedeckt. *C. Münsterii* Zieten 56. 7 aus Lias δ, hat hinten keine ausgezeichnete Kanten, ist glattschalig, wird gegen 5/4" lang. *C. Münsterii* Tab. 43. Fig. 29. Goldf. 122. 11 aus dem Lias γ, häufiger, bleibt kleiner, ist aber sonst sehr ähnlich. Ich kenne nur die Kieskerne, die keine ausgezeichnete Streifung haben, aber den Mantel- und Muskeleindruck oft gut zeigen. *Cucullaea* discors Tab. 43. Fig. 28. von Nattheim ist auffallend durch ihre große Unsymmetrie, dabei findet sich zwischen den Wirbeln kaum eine Area angedeutet. Aber sie hat hinten ein breites Ohr, was auf breite Schloßzähne schließen läßt, durch ihre Streifung schließt sie sich an die Noahs-Archen an.

Pectunculus Lmk. nimmt eine gerundete Form an, namentlich stehen auch die Schloßzähne im Bogen. Doch breitet sich die Muschel ein wenig nach hinten, was besonders auch aus dem Manteleindruck hervorgeht, so daß man über die Bestimmung, was Hinter- und Vorderseite sei, nicht in Verlegenheit kommt. Der vordere Muskeleindruck etwas größer als der hintere. Die Schalen außen häufig glatt, durch Verwitterung treten aber immer markirte Radialstreifen ein, welche mit der innern Structur im Zusammenhange stehen. Die Species sind schwer von einander zu scheiden. *Pect. glycimeris* Linn. ist die braune gegen 2" große Muschel, welche so häufig im Schlamm des adriatischen Meeres lebt, und die schon Linné die veränderliche Arche nannte, sie hat vor dem hintern Muskeleindruck eine Leiste. Die gleiche kommt noch in der Appeninenformation häufig vor. *Pect. pilosus* Linn. ebenfalls im Mittelmeer, wird mehr als doppelt so groß, hat eine sammtartige Oberhaut. Auch diese großen, deren mittlere Zähne kaum ausgebildet sind, kommen in unsern tertiären Gebirgen vor, die größten bis 5" lang zu Ortenburg bei Passau (polyodonta Bronn). *Pect. pulvinatus* nannte Lamarck die häufigsten Species aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, sie hat ein sehr enges Bandfeld, und bleibt kleiner als glycimeris Eine Zeitlang führte man die meisten tertiären Formen mit diesem Namen an. Die obere Kreideformation hat noch die ausgezeichnetsten Pectunculiten, besonders zeichnen sich die chalcedonirten von Blackdown aus: *P. sublaevis* Tab. 44. Fig. 1. Sw. 472. 4, er kommt nicht nur bei Blackdown, sondern in ungeheurer Menge auch am Salzberge bei Quedlinburg, Kießlingswalde, Koschütz (obsoletus) rc. vor. Meist kleiner als glycimeris, die [illegible]rchen der Bandfläche stehen gedrängter. *P. umbonatus* Sw. 472. 3, [illegible]down, hat deutlichere Rippen, markirte Zähne unter dem Wirbel [illegible]ne höhere Bandfläche. Auch in der Gosau kommen Pectunculus- [illegible]vor, so wie man aber tiefer geht, hören sie plötzlich auf, oder sind [illegible]igsten zweifelhaft.

[illegible]*opsis* nennt Sassi einen länglichen Pectunculus mit dem gleichen

Zahnbau, aber einer dreieckigen Grube auf der Bandfläche. Nach der Streifung im Innern der Schale gehört die Muschel hierhin, und es entsteht die Frage, ob sie von Limea pag. 510 verschieden sei. *Pectunculina* d'Orbigny hat ebenfalls eine solche Grube, aber mehr innerlich, da gar keine eigentliche Bandfläche mehr da ist. Ist es vielleicht Nucula?

Isoarca nannte Münster Beiträge VI. pag. 81 eine Muschel, die Zieten 62. ₆ als Nucula cordiformis, Goldfuss 126. ₁ als Pectunculus texatus von Nattheim abgebildet hatte. Wie Nucula hat sie kein Bandfeld, aber zwischen den Zähnen auch keine Ligamentgrube, wie Arca. Dagegen sind die Wirbel wie bei Isocardien entwickelt. Die Art der Zahnung gleicht mehr der einer Nucula, unter dem Wirbel ist die Zahnreihe unterbrochen. Sie haben feine Radialstreifen. Im Ganzen stehen sie der Nucula am nächsten, daher könnte man sie auch zu einer Familie *Cordiforme Nuculen* erheben. *I. cordiformis* Tab. 44. Fig. 3. Ziet. 62. ₃ von Nattheim, kommt nicht selten verkieselt vor. Die Muschel ist sehr aufgebläht, vor dem Wirbel zwei Zähne, dahinter viel mehr. Die kleinen etwa 3/4" langen nannte Goldfuß texata, indeß scheinen sie mit der doppelt so langen cordiformis sich durch alle Uebergänge zu verbinden. *I. eminens* könnte man vielleicht die größte von Nattheim nennen, sie wird 2½" lang, und reichlich halb so hoch, die Wirbel hängen vorn ganz über. Aehnlich der *I. transversa* Flözgeb. Würt. pag. 437. Goldf. Petr. Germ. 140. ₈, decussata Münst. Beitr. VI. Tab. 4. Fig. 14., eine Leitmuschel für den mittlern weißen Jura γ. Die Wirbel ragen vorn weit vor, wie bei Isocardia, aber selbst die Steinkerne sind mit feinen Netzstreifen bedeckt, oft so deutlich, daß man die kleinsten Bruchstücke daran erkennt. Ueberhaupt sind die sogenannten Isocardien des mittlern weißen Jura alle verdächtig, wie Isoc. subspirata Goldf. 140. ₉, tenera Goldf. 140. ₇, texata Goldf. 140. ₁₁, lineata Goldf. 140. ₁₄, sobald sie Netzstreifen haben, bei mehreren habe ich mich von den Zähnen bestimmt überzeugt. *Isoarca speciosa* Münst. Beitr. VI. Tab. 4. Fig. 15. aus den Diceratenkalken von Kehlheim, ist von allen die größte, sie wird 3—4" lang und 2—3" dick, trotz der Größe bleiben die Zähne und Muskeleindrücke denen der Nuculen so ähnlich, daß man an der Ziehung einer sichern Gränze zweifeln muß.

Nucula Lmk. Kleine Muscheln, deren Zähnchen einen Winkel bilden, in welchem das Ligament zwischen den Wirbeln auf einem Vorsprunge ruht. Die Zähne sind so scharf ausgebildet, daß man sie selbst auf Steinkernen kaum übersehen kann. Sie bilden einen von den übrigen Arcaceen sich etwas absondernden Haufen. Nach ihrer bedeutenden Formverschiedenheit kann man sie in mehrere gute Gruppen bringen:

a) *Lobatae* v. Buch (deutscher Jura pag. 48) haben eine bombirte dicke glatte Schale, auf der zuweilen sehr feine Radialstreifen hervortreten. Nach hinten verlängern sie sich eiförmig, nach vorn sind sie unter den Wirbeln stark abgestumpft. Die Wirbelspitzen kehren sich nach dieser Vorderseite. Von der Wirbelspitze geht öfter eine sehr flache kaum bemerkbare Eindrückung zum vordern Theil des untern Randes. *Nuc. Hammeri* Tab. 44. Fig. 4 u. 5. Defrance, so sollte man die größte und schönste unter allen im braunen Jura α, besonders in der Torulosusschicht

und in den Opalinusbänken Schwabens, nennen. Sie liefert in jeder Beziehung die Normalform, freilich darf man aus den mitvorkommenden jungen nicht andere Species machen. Durch vorsichtiges Zersprengen der Schale kann man sich die Steinkerne vollkommen verschaffen (Fig. 5.), die Zähne bilden dann eine hohe Zickzacklamelle, und an der Stelle des Muskels liegt eine kleine schief nach vorn gehende Spitze. Jede Schicht des Jura hat ihre Lobate, die man an dem Vorkommen gut unterscheidet: eine kleine in den Numismalismergeln, eine ähnliche im braunen Jura δ ꝛc. *Nuc. ornati* Tab. 44. Fig. 7. aus den Ornatenthonen, meist flacher, und außerdem weicht sie durch ihren starken Vorsprung vor den Wirbeln wesentlich ab. *Nuc. pectinata* Tab. 44. Fig. 6. Zielen 57. $_8$ nicht Sowerby aus dem braunen Jura findet sich zuweilen in außerordentlich schönen Steinkernen, die einen vollständigen Abguß des Thieres liefern, hinten ein ausgezeichneter Doppelmuskel, und vorn trennen sich sogar noch zwei über einander ab. Lobate Nuculen setzen bis in die lebende Welt hinauf, denn *Nuc. margaritacea* Lmk. mit sehr feinen Radialstreifen findet sich nicht blos im Grobkalke des Pariser Beckens, sondern setzt auch höchst ähnlich in die Subappeninenformation (placentina Lmk.) herauf, die von der lebenden Nucl. nucleus Linné sich nur unwesentlich unterscheidet. Im Uebergangskalke haben obesa und prisca schon den Lobatentypus.

b) *Ovales* sind in ihren ausgezeichneten Formen flach, der Wirbel liegt wenn nicht genau in der Mitte, doch stark der Mitte zu. *Nuc. Palmae* Tab. 44. Fig. 8. Sw. Min. Conch. 475. $_1$, subovalis Goldf. 125 $_4$, Tellina aequilatera Dunk. im mittlern Lias und mittlern braunen Jura eine sehr häufige Form. Letztere ist fast vollkommen gleichseitig, und wird nicht sehr dick, die Liassische, welche sich von den Oxynotusschichten bis zu den Amaltheenthonen findet, wird ein wenig dicker, und die Wirbel treten ein kaum Merkliches nach vorn. *Nuc. tunicata* Tab. 44. Fig. 9. begleitet die vorige sowohl im Lias als braunen Jura, der Manteleindruck bildet eine vertiefte Furche, welche sich über den vordern Muskeleindruck hinaus bis hinter die Wirbel verfolgen läßt. *Nuc. inflexa* Tab. 44. Fig. 10. mittlerer Lias und brauner Jura steht auf der Gränze, denn der Wirbel dieser flachen Muschel steht schon im vordern Drittel. Auch die Kreideformation zählt einige gute Ovalen auf, im Tertiärgebirge zieht besonders die über $^5/_4$" lange belgische *Nuc. Deshayesiana* Nyst die Aufmerksamkeit auf sich. Sie hat stark concentrische Streifen, und ist hinter den Wirbeln etwas länger als vorn. Bei St. Cassian ist die schöne Nuc. faba Münst., im Eifeler Uebergangsgebirge die stark concentrisch gestreifte fornicata Goldf. etc.

c) *Rostrales.* Sie verlängern sich stark nach derjenigen Seite, wohin die Wirbelspitzen schauen, daher habe ich diese im Flötzgebirge Württembergs fälschlich für die vordere gehalten. Allein an der nordamerikanischen Küste lebt eine ausgezeichnete Rostrale (N. limatula Say) mit tiefem Manteleinschlag, woraus hervorgeht, daß die Wirbel nach hinten schauen, und die Muscheln sich nach h i n t e n verlängern. *Nuc. complanata* Tab. 44. Fig. 11. Phill. 12. $_8$, aus dem mittlern Lias, sie ist wenig aufgebläht, und lang nach hinten verlängert. Die Steinkerne zeigen eine vom Wirbel herabgehende vertiefte Linie, was auch bei andern vorkommt.

Der Schnabel hat eine Falte. Aehnliche Typen kann man durch die Kreideformation hindurch bis auf heute verfolgen. Die erste tritt im Lias β mit A. oxynotus auf, aber hier nur klein, die größte im Amaltheenthon. *Nucula claviformis* Tab. 44. Fig. 12 u. 13. Sw. 476. 2, rostralis Lmk. Leitmuschel für die Torulosusschicht des braunen Jura α. Der Schnabel nach hinten außerordentlich lang und schmal, vorn aber keulenförmig aufgeschwollen. Zarte concentrische Rippen sind auf der Keule häufig deutlicher, als auf dem Schnabel. Die mitvorkommenden jungen (mucronata Goldf. 125. 9) haben noch einen viel kürzeren Schnabel als die alten; Ligamentgrube (Fig 13.) schmal und klein. *Nuc. lacryma* Tab. 44. Fig. 14. Sw. 476. 3 aus dem braunen Jura ε steht zwar der claviformis durch ihr ganzes Aussehen sehr nahe, allein sie wird niemals so groß, und hat schon jung einen langen Schwanz. *Nuc. ovum* Sw. 476. 1 aus dem obern Lias (Unterster brauner Jura?) von Whitby gleicht einer kurzschwänzigen lacryma auffallend, wird aber 12''' lang und 7''' dick, das ist für Nucula eine bedeutende Größe. *Nuc. striata* Tab. 44. Fig. 15. Lmk. ist eine zierliche Rostrale der Tertiärzeit; unsere Schale stammt aus dem Tegel von Baden. Auch die Grauwacke hat schon ausgezeichnete Rostralen.

Achte Familie.

Najades. Flußmuscheln. Dahin gehören hauptsächlich unsere Malermuscheln. Sie haben Perlmutterglanz und eine dünne Oberhaut. Vorn drei Muskeleindrücke, der mittlere große vom starken Schließmuskel. Der Mantel unten offen, hinten ein Afterschlitz. Sie graben sich gern mit ihrem Vordertheil in den Schlamm, und richten den Hintertheil des Athmens wegen empor. In den großen Strömen Nordamerikas findet man einen ungeheuren Formenreichthum, und die Pracht dieser Species und Geschlechter wetteifert mit den schönsten Seemuscheln. Bei uns lebt besonders *Anodonta* ohne Zahn unter den Wirbeln, und mit einer glatten Leiste unter dem Ligament. Meist dünnschalig. *Unio* mit einem rauhen comprimirten Zahne unter dem Wirbel, und einer langen Leiste unter dem Ligament der rechten Schale, auf der linken verdoppeln sich Leisten und Zähne öfter. Flußmuscheln, sogenannte Unionen, kommen zwar selten schön, aber doch schon im ältesten Kohlengebirge vor. So führt Goldfuß aus dem Steinkohlengebirge bereits sechserlei Species an, worunter *Unio carbonarius* Goldf. 131. 19, Schlotheim's *Tellinites carbonarius*, die gewöhnlichste. Meist nur Zoll lang und halb so hoch. Leider kennt man die Zähne nicht. Daher weiß man auch nicht, wie weit sie von lebenden abweichen. In den weichen Schieferthonen der Lettenkohlenformation von Gaildorf kommen mitten unter Pflanzenblättern mehrere Formen vor: eine davon sieht tellinitenartig aus durch eine Kante, welche sich vom Wirbel schief nach hinten zieht; die andere bildet ein schönes Oval mit scharfem Umriß, daran sieht man vorn den Muskeleindruck deutlich, ich finde dabei aber keine Nebeneindrücke. Die Schale scheint überaus dünn gewesen zu sein, daher könnte sie *Anodonta lettica* Tab. 44. Fig. 16. heißen. Aus den Wälderthonen hat bereits Sowerby Miner. Conch. Tab. 594 u. 595. eine ganze Reihe Species aus dem Forst von Tilgate

abgebildet, welchen später Römer und Dunker andere aus Deutschland zufügten. Darunter wird die große englische *Unio porrectus* Sw. 594. 1 gegen 3" lang und 5/4" hoch, und gleicht bereits auffallend unsern lebenden Typen. Dunker glaubt sogar schon das lebende Geschlecht Margaritana, das in unsern Gebirgsbächen die Flußperlen liefert, nachweisen zu können. Im jüngern Tertiärgebirge gleicht das Geschlecht den lebenden vollkommen, die Schalen haben Perlmutterglanz und gleiche Zahnbildung. Schon unter dem Grobkalke im Sande von Epernay liegt häufig eine *Unio truncatorá* Mich., deren Wirbel weit nach vorn liegen. Aus der Molasse von Oberschwaben (Illerrieden) bildet Zieten 60. 1 eine *Unio grandis* ab, sie ist hinten kantig, und erinnert stark an die in den Strömen Deutschlands lebende *tumida*. Sie hat sich neuerlich besonders schön unterhalb den Fischschiefern von Oberkirchberg gefunden. *Unio Lavateri* Goldf. 132. 6 heißt die schön weiß glänzende kleine von Oeningen.

Die *Cycladeen* bilden die zweite Gruppe von Süßwassermuscheln, welche man am besten gleich hier anschließt. Die Thiere sind den Cardien verwandt, haben aber eine glatte Schale mit Seiten- und Wirbelzähnen. *Cyclas* Brug. rundlich und dünnschalig, zwei sehr kleine Zähne unter den Wirbeln, und jederseits einen deutlichen langen Seitenzahn. Die Cycl. cornea, 5''' lang und 4''' hoch, ist in Deutschland sehr gewöhnlich, während *C. rivicola* in unsern großen Strömen wohl doppelt so groß werden kann. Schon im Keuper über den Gypsen kommt eine *Cyclas keuperina* Tab. 44. Fig. 17. vor, es sind dünnschalige Muschelabdrücke, an denen man die Seitenzähne erkennt. Aus den Wäldergebilden von England und Norddeutschland werden eine ganze Reihe kleiner Species angeführt, z. B. *Cycl. orbicularis* Tab. 44. Fig. 18. Röm., und Deshayes erwähnt von Epernay eine *Cycl. laevigata*. *Cyrena* Lmk. Mehr dreieckig und dickschalig, 1—3 deutliche Zähne unter den Wirbeln und jederseits ein kurzer Zahn mit Grube, wovon aber zuweilen einer schwindet. Das Geschlecht lebt nicht mehr in Europa, sondern in den großen Strömen und Seen anderer Welttheile; dagegen finden wir es zur Tertiärzeit in ungeheuren Mengen: *Cyr. subarata* Tab. 44. Fig. 19. Schloth., Brongniartii Goldf. 146. 7 liegt millionenweis im Mainzer Becken herum. Die Anwachsstreifen bilden concentrische Runzeln, die rechte Schale hat unter dem Wirbel drei Zähne und zwei Gruben, die linke dem entsprechend drei Gruben und zwei Zähne. Manche Individuen erreichen 7/4" Länge. Nicht minder schön liegen sie tiefer im Pariser Becken. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Cycladeen aus dem Wälderthone des Deister rc., die äußerlich einander zwar sehr ähnlich sehen, in den Schlössern aber doch sehr abweichen. *Cyr. donacina* Tab. 44. Fig. 20., majuscula Goldf. 147. 6 vom Deister. Unter den Wirbeln stehen nur zwei Zähne, an der rechten Valve darunter der vordere größer als der hintere, an der linken umgekehrt, die Seitenzähne sind ausnehmend lang, daher nennt sie Goldfuß Cyclas, aber dem widerspricht die Dickschaligkeit. Ihr Umriß länglich dreieckig. Mit dieser kommen andere vor, deren Schlösser wesentlich abweichen: so hat Fig. 21. zwischen zwei Wirbelzähnen ein tiefes Loch, und hinten eine kurze tiefe Grube, Fig. 22. dagegen einen länglichen Zahn, hinten ist dagegen der Zahn wegen der Dünne der Schale kaum bemerkbar.

Thalassides (sollte besser heißen Thalassites) nannte Berger jene zahlreichen Muscheln des untern Lias, die Sowerby fälschlich als Unio für Süßwassermuscheln hielt. Insofern kann man den neuen Namen gut heißen. Später widmete ihnen Agassiz (Moll. foss. pag. 220) unter dem Namen *Cardinia* eine besondere Abhandlung, Christol nannte die in Eisenglanz verwandelten Schalen von Semur *Sinemuria*, und Stutchbury die englischen Pachyodon. Die Schalen haben äußerlich allerdings große Aehnlichkeit mit Unionen, indessen sind die Wirbel stets bis zur äußersten Spitze erhalten. Wegen der bedeutenden Schalendicke kann man das Schloß gut herausarbeiten: unter dem Wirbel finden sich nur schwache Zahnwülste, dagegen hat die rechte Valve vorn einen markirten Zahn, der sich hart hinter dem tiefen Muskeleindruck auf einer Ebene erhebt, hinten findet sich eine längliche Grube. Umgekehrt hat die rechte vorn eine Grube und hinten einen Zahn. Hinter dem vordern Muskeleindrucke findet sich noch ein kleiner hinter der Zahnfläche. Wegen der Seitenzähne hat das Geschlecht mehr Aehnlichkeit mit den Cycladeen als mit den Unionen. Sie gehören vorzugsweise dem untern Lias an, in Schwaben gehen sie nur noch in den Lias *β*. Die Species aus dem braunen Jura scheinen mir nicht unzweifelhaft. *Th. concinnus* Tab. 44. Fig. 23 u. 24. Sw. Tab. 223 liegt in den harten Pflastersteinen unter den Arietenkalken in ganzen Bänken. Meist doppelt so lang als hoch, zuweilen findet man Exemplare von 5″ Länge, gewöhnlich werden sie jedoch nur 3—4″. *Th. Listeri* Tab. 44. Fig. 25. Sw. Tab. 154. Aus der untersten Liasbank. Nur etwas länger als hoch, die größte Höhe liegt stark nach vorn. Im Lias *β* kommt nochmals eine höchst ähnliche vor, welche man als hybrida von Listeri trennt. Ich kann die Gränzen zwischen beiden nicht ziehen. *Th. crasiusculus* Sw. 185, similis Ag. findet sich in den Arietenbänken als ein schönes Oval von 2¾″ Länge und 2″ Höhe mit stark vertieften Anwachsstreifen. Kleinere kommen schon in der untersten Liasbank.

Neunte Familie.

Chamaceen. Gienmuscheln. Der geschlossene Mantel hat einen dreifachen Schlitz, vorn einen großen für den Fuß, hinten zwei kleine für Athem- und Afterröhre. Man begreift darunter sehr verschiedene Muscheln.

Tridacna Lmck. Die Riesenmuschel, von der uns Rumph so vieles erzählt, wird 3—5′ lang, und die Masse einer Schale gegen ½″ dick. Sie kommt auf den Bergen von Amboina und den andern Molukken fossil vor.

Isocardia Lmck. Die Schalen schwellen rundlich auf, ihre Wirbel werden sehr groß und drehen sich stark nach vorn. Unter den Wirbeln jederseits ein Zahn und eine Grube, und hinter dem Bande desgleichen. *Is. cor*, das Ochsenherz, etwas länglich, von Faustgröße, lebt häufig im Mittelmeer. Diesem verwandte trifft man z. B. noch im obern Grünsande. *Is. cretacea* Goldf. 141. 1 von Westphalen, Kieslingswalde rc., nur daß die Zähne fast ganz verschwinden. *Is. minima* Tab. 44. Fig. 26. Sw. 295. 1 aus dem mittlern braunen Jura mit feinen Radialstreifen und sehr dünnschalig. Die Brut derselben kommt zwar häufig vor, kann

aber leicht verwechselt werden. *Is. excentrica* Tab. 44. Fig. 29. Voltz, Ceromya Agass. Myes Tab. 8. a—c, Hauptleitmuschel des Kimmeridge- und Portlandkalkes. Sie kann ½' lang werden, ist länglich und vorn mit stark übergebogenen Wirbeln, ihre Streifung geht besonders in der Jugend nicht concentrisch um den Wirbel. Man kennt sie nur in Steinkernen, auf welchen eine zarte Lage der gestreiften Schale liegt. Darnach scheint sie auffallend dünnschalig gewesen zu sein. Unter dem Wirbel der rechten Schale findet man den tiefen Eindruck einer Schloßleiste, an der linken war dieser nicht so deutlich, auch pflegt die linke ein wenig in die rechte hineinzugleiten. Dieser Schloßbau spricht zwar nicht ganz für Isocardia, aber doch ungefähr, wie das aus der dickschaligen *Is. concentrica* Tab. 44. Fig. 28. Sw. 491. ₁ in der obersten Region des braunen Jura β von Aalen hervorgeht. Auch hier sind die Zähne bereits sehr verkümmert, die Schloßregion liegt tief, hoch springt darüber der Schalenrand empor, nur eine schiefe Leiste im Schloß ist geblieben. Solche Vereinfachungen der Schlösser wiederholen sich zu häufig, als daß wir gleich daraus besondere Geschlechter machen dürften. Vielleicht ist auch *Is. oblonga* Sw. 491. ₂ aus dem Bergkalke von Kildare noch aus diesem Geschlechte. Vergleiche wegen der Leiste auch Myacites Alduini. Buvignier (Bull. Soc. géol. Franc. 2 ser. VIII. Tab. 1. Fig. 10.) zeichnet von Ceromya Schloß und Manteleinschlag, was für Myaciten zu sprechen scheint.

Megalodon Sw. (Megalodus Goldf.), bildet zwar eine Gruppe für sich, doch bleiben die Wirbel noch stark entwickelt. Obgleich dem devonischen Gebirge von Bensberg angehörend, kann man doch ihr Inneres wie bei lebenden studiren. Bei weitem am häufigsten ist *Meg. cucullatus* Tab. 44. Fig. 30 u. 31. Sw. 568, *Bucardites abbreviatus* Schl., glattschalig, hoch eiförmig in Folge der starken Verkürzung. Das Schloß liegt auf breiter Fläche, die rechte Valve mit großem Zahn, dahinter eine Längsfurche, davor eine tiefe runde Grube, darunter zwei kleine Grübchen und zwei Zähnchen. Der vordere Muskeleindruck dringt außerordentlich tief ein, und unter den letztgenannten Zähnchen zeigt sich noch ein kleiner Nebenmuskel. Der hintere Muskeleindruck tritt zwar nicht recht hervor, doch wird er durch eine starke Leiste gestützt. Hinten im Schloß noch eine Furche in der rechten Schale. *M. carinatus* Tab. 44. Fig. 27. Goldf. 132. ₉ hat in der vordern Hälfte einen sehr hohen Kiel, das Schloß weicht zwar schon bedeutend ab, doch bleibt auf der rechten noch der Hauptzahn, aber die Furche hinten wird zu einer tiefen Rinne, der vordere Doppelmuskel behält ganz seine Lage. Noch abweichender wird M. auriculatus Goldf. 133. ₁, der große M. truncatus Goldf. 132. ₁₀ fällt hinten in einer scharfen Kante ab. Kurz weder Schloß noch Form paßt bei den einzelnen untereinander, und doch muß man es einen glücklichen Griff nennen, daß sie Goldfuß alle unter einem Geschlecht vereinigt hat.

Chama Linn. mit sehr ungleichen Schalen, allein der verwachsene Mantel mit drei Schlitzen erlaubt nicht, sie zu den Pleuroconchen zu stellen. Der Wirbel der Unterschale ist außerordentlich stark entwickelt, meist rechts zuweilen aber auch links gewunden. Unter dem Wirbel sitzt ein rauher Zahn, zwei starke Muskeleindrücke vorhanden. Sie wachsen mit der rauhen zottig-lamellösen Unterschale fest, der innere Callus sehr dick und häufig punktirt. *Ch. lazarus* Linn. mit stark gekrümmtem Wirbel

der Unterschale und vielen Lamellen, purpurroth, lebt im Mittelmeer. Höchst ähnliche finden sich in der Subappeninenformation. *Ch. lamellosa* Lmk. mit weniger entwickelten Wirbeln und zartern Schuppen ist die häufige des Grobkalkes. *Ch. bicornis* Linn. Chemnitz Conch. Kab. Fig. 516 bis 520. ist die merkwürdige exotische Form, deren unterer Wirbel einem gedrehten Füllhorn gleicht, das sich zwar nach hinten biegt, aber regelrecht krümmt, während der Deckel flach bleibt. Ganz der gleiche Bau findet sich bei *Ch. Münsteri* Tab. 44. Fig. 32—34. Goldf. 138. 7 aus einem rauhkörnigen Oolith von Kehlheim (Portlandkalk). Die Schalen sind hier aber ganz glatt, wie bei Diceras. An der Spitze der Unterschale findet man öfter eine große Ansatzfläche. Die Ligamentfurche dreht sich mit dem Wirbel fort. Das Schloß bildet eine übermäßig große Grube, die vorn unten von einem kleinern Zahn mit einem Grübchen darunter begränzt wird. Unter dieser Schloßfläche dringt das Thier tief in den Wirbel, was man aus der Gebirgsmasse ersieht. Allein über dieser Gebirgsmasse findet sich im Wirbel noch ein hohler, an den Wänden meist mit Kalkspath bekleideter Raum, der durch das Vorrücken der Schloßfläche erzeugt wurde. Steinkerne zeigen daher außer dem größern Horne noch ein kleines Nebenhorn, welches der Ausfüllung der Schloßgrube entspricht (Fig. 34). Die Deckelschale zeigt nur eine geringe Wirbelkrümmung, dagegen verdickt sie sich ungemein, und der riesige Schloßzahn entspricht vollkommen der Größe von der Grube der Unterschale. Unter dem Zahne findet sich ebenfalls eine Grube mit Nebenzahn, die zuweilen sehr tief wird.

Diceras Lmk. wurde nach ihren Wirbeln benannt, die sich wie zwei große Hörner entwickeln. Das Schloß nimmt einen großen Raum ein, und hat im wesentlichen auf der linken Valve eine tiefe Grube, auf der rechten einen hohen Zahn mit Nebengrube. Obgleich der Chama verwandt, so ist doch die starke Entwickelung des Schlosses und die Glätte der Schale ihr eigenthümlich. *Dic. Lucii* Tab. 44. Fig. 35. Defr., speciosa Goldf. 139. 1. Sie ist im Coralrag von Kehlheim die größte und schönste, ihre Wirbelspitzen winden sich nach vorn. Die linke (untere Schale) ist viel größer, gleicht einem dicken gewundenen Horne mit einer Ansatzstelle an der Spitze. Favre (Observations sur les diceras Tab. 5. Fig. 1.) hat das Schloß vortrefflich gezeichnet, es weicht nicht wesentlich von dem der Ch. Münsteri ab, auch hier kann man die Rinne des Ligamentes bis in die Wirbelspitze verfolgen. Die Oberschale (rechte) krümmt sich nach Art der Exogyren, hat hinten außen eine markirte Kante, ihr Schloß einen langen und einen runden Zahn, zwischen welchen sich eine tiefe Grube (g) krümmt, der hintere Schließmuskel wird durch eine mächtige Leiste (m) unterstützt, alles das erinnert auffallend an Megalodon cucullatus. Die Steinkerne beider Valven haben daher auf der converen Rückseite eine tiefe Furche, solche Hörner messen öfter 3/4′ in der Bogenlänge bei 2″ Dicke. Es kommt bei Kehlheim auch eine Species mit sehr kurzen Hörnern vor, Goldf. Petr. Germ. Tab. 139. Fig. 1. c hat sie abgebildet, aber fälschlich für die Kerne von Speciosa gehalten. Lucii hat ihren Namen nach De Luc, der sie zuerst am Mont-Salève entdeckte. Bei günstiger Verwitterung ist der Raum hinter der Schloßgrube an der Unterschale sehr deutlich lamellös, es rühren die Lamellen von dem stetigen Vorrücken

der Schloßgruben her, man wird dabei unwillkührlich an die Schichtung bei Hippuriten erinnert.

Diceras arietina Tab. 44. Fig. 36 u. 37. Lmck. Ann. du Mus. VI Tab. 55. Fig. 2. kenne ich von Kehlheim nicht, wohl aber kommt sie im französischen und schweizer Jura vor. Beide Wirbel sind stark entwickelt, durchaus rundlich und nicht kantig. An der Spitze des größern Wirbels findet man eine öfter sehr große Ansatzfläche. Das Schloß weicht nicht wesentlich von dem der Ch. Münsteri ab, allein der Zahn der Oberschale steht hoch empor, und krümmt sich fast im Halbcylinder. Aber merkwürdiger Weise krümmen sich, nach dem Schlosse der Ansatzfläche zu urtheilen, die Wirbel den vorigen Species entgegengesetzt, was schon Favre richtig erkannt hat, d. h. legt man die Schalen mit den Ansatzflächen von Lucii und arietina, deren Schlösser einander durch die tiefe Grube genau entsprechen, nebeneinander, so krümmt sich Lucii zur rechten, arietina zur Linken, dasselbe gilt auch von den Oberschalen. Die Wirbelspitzen der arietina schauen also nach hinten, damit stimmt auch die Ausbreitung der Schale, die vorn schnell abfällt, nach hinten sich aber wenn auch nur wenig erweitert. Daß die Diceraten zu den Conchiferen gehören, darüber sind die Schriftsteller so einverstanden, daß Goldfuß und d'Orbigny sie sogar nicht einmal von Chama trennen wollen. Umsomehr fällt es aber auf, daß dieselben Gelehrten die richtige Ansicht von Deshayes verlassend die Hippuriten für Brachiopoden halten. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß über diesen merkwürdigen Muscheln noch manche Dunkelheiten ruhen, doch ist durch eine klare Auffassung des Diceras der Weg zu ihrer Aufklärung gebahnt: wir finden im Wirbel zweierlei Höhlen, die Höhle des Schlosses und die des Thiers; wir haben links und rechts gewundene Wirbel; und Favre spricht sogar von einer dreifachen Structur der Schale, die ich nicht kenne.

Hippuriden.

Sie liegen in der Kreideformation, entwickeln sich besonders in den dunkeln Kalken der alpinischen Hochgebirge, und gehen von hier durch die drei europäischen Halbinseln Griechenland, Italien und Spanien nach Kleinasien und Nordafrika, während sie nördlich der Alpen in Deutschland zwar nicht ganz fehlen, aber immerhin zu den ungewöhnlichen Erfunden gehören. Nördlich der Pyrenäen spielen sie im Gebirge von Corbières eine Rolle, diese Formen hat bereits der Botaniker Lapeirouse als Orthoceratiten und Ostraciten 1781 beschrieben, und später R. du Roquan gründlicher behandelt. Außerdem besitzen wir gute Abbildungen von Deshayes, Goldfuß und besonders d'Orbigny Pal. franç. terr. crétac.

Caprotina d'Orb. (Monopleura, Requienia Mathér.) haben eine bald mehr gewundene, bald mehr gestreckte Unterschale, die sich mit ihrer Spitze fest anheftet, darauf sitzt ein flacher oder ebenfalls gewundener Deckel. Beide Schalen lamellös und wenn sich ihre Wirbel entwickeln, so haben sie ein auffallendes diceratenartiges Ansehen, und sind daher auch, vielleicht nicht mit Unrecht, Diceras genannt worden. Bleibt dagegen der Deckel flach, so heißt sie Goldfuß Chama. Sie zeigen noch die ausgezeichnete Ligamentfurche bis zur Wirbelspitze, und d'Orbigny (Terr.

crétac. Tab. 591 u. 594) hat auch von einigen die Zähne gezeichnet, die den Diceratenzähnen nicht geradezu widersprechen. Das Wenige, was ich davon kenne, würde ich lieber zur Chama als zu den Hippuriden stellen. Allein da d'Orbigny, der das meiste davon abbildet (Terr. crétac. Tab. 576—599) und zu haben scheint, sie so bestimmt für Hippuriden ausgibt, so kann ich dem nicht entgegen sein. Wollte man sie aber mit ihm für Brachiopoden halten, so hieße das gegen klare Gesetze die Augen verschließen. Denn wenn d'Orbigny kein Bedenken trägt, den Diceras für eine Chama zu halten, so steht z. B. die *Caprotina imbricata* d'Orb. 581 aus den Neocomien der Chama Münsteri viel näher, als die genannten Geschlechter untereinander. Daß ein Zahn mehr eintritt, Gruben und Zähne größer werden, kann die Verwandtschaften nicht im geringsten trüben. *Capr. ammonia* Tab. 45. Fig. 10. Chama Goldf. 138. 8 wird als eine Hauptleitmuschel des obern Neocomien angesehen. Ihre Unterschale gleicht einem stark gewundenen Horne, der Deckel ist zwar ganz flach, zeigt aber wie Exogyra einen gewundenen Wirbel. Sieht man den Deckel als die rechte Schale an, so breitet sich die Muschel nach vorn aus. Abänderungen von ihr kommen in den dunkeln Alpenkalken von St. Maurice, Appenzell rc. vor. Die Schalen zeigen am Rande keine Streifen, man hat daher auch keinen Grund anzunehmen, daß der Mantel am Rande Wimpern oder fleischige Ranken gehabt hätte.

Caprina d'Orbigny. Die Unterschale befestigt sich mit der Spitze ihres langen Wirbels an äußere Gegenstände, ihr Wirbel kehrt sich nach hinten, wie bei D. arietina, auch kann man die Ligamentfurche bis zur Spitze verfolgen. Das Schloß besteht aus einem hohen Zahne, unter welchem sich eine tiefe Grube befindet. Diese Schale hat nur zwei Substanzen, eine innere dicke fibröse, welche auch das Schloß bildet, und eine äußere concentrisch gestreifte. Die Oberschale besteht dagegen aus drei Schichten: einer äußern dünnen Oberhaut, unter welcher bei Verwundungen sogleich ausgezeichnete Längslinien hervortreten, verschieden von beiden ist der innere Callus, welcher nicht ganz an den Schalenrand tritt und hauptsächlich das Schloß bildet. Letzteres besteht aus einem Zahn unter dem Wirbel, aus einer vordern kleinern und einer hintern größern Grube. So wenigstens ist der Bau bei *Caprina Partschii* Tab. 45. Fig. 1 u. 2. Haidinger von St. Wolfgang und Gosau aus den dortigen Hippuritenkalken. Sie scheint sich von ***Plagioptychus paradoxus*** Mathéron von Martigues (Bouche-du-Rhone) und andern nicht wesentlich zu unterscheiden, wenigstens hat bei beiden die Oberschale nur einen kurzen Wirbel, dessen geringe Drehung nur selten klar hervortritt. Eine Muschel, die so entschiedene Verwandtschaften mit Chamiten zeigt, kann kein Brachiopode sein. Die Streifen der innern Schicht von der Oberschale können allein keinen Beweis für den gewimperten Mantel von Brachiopoden liefern, denn höchst ähnliche innere Streifung finden wir z. B. schon bei Pectunculus, Venus etc., daß der innere Wirbel nicht hohl sei, sondern daß das Thier vielmehr sich mittelst Kalkschichten daraus allmählig hervorhob, ist eine Erscheinung, die wir mehr oder weniger bei vielen Muscheln, Univalven (Turritella, Cerithium) und Bivalven (Tridacna, Chama) wieder finden, sie entspricht ganz der Natur der Sache.

Haben wir uns nun ein Mal bei Caprina von der Wahrheit dieser

Ansicht überzeugt, so ist damit die Brücke zu den schwierigsten Formen gebaut. D'Orbigny im Terrain crétac. Tab. 526—599. gibt davon die genaueste Kenntniß. Uebergehen wir das Geschlecht *Caprinula*, woran die Unterschale sich bereits wie ein Hippurites streckt, und den merkwürdigen *Ichthyosarculithes* Desm. (Caprinella d'Orb.), der stark gekrümmt auf seiner concaven Seite Scheidewände zu haben scheint, welche wahrscheinlich von regelmäßigem Vorrücken der Schloßgrube herrühren, so bleibt uns hauptsächlich das Geschlecht

Hippurites Tab. 45. Fig. 3—9. Die Unterschale der großen gleicht einem wenig gekrümmten Ochsenhorn oder Cylinder, nicht selten von Schenkeldicke. Daran muß man wesentlich zwei Schalentheile unterscheiden: einen äußern lamellösen (meist dunkelfarbigen), der sich auf der concaven Seite zu zwei bis drei Duplicaturen einschlägt, die äußerlich lebhaft an die Ligamentrinnen der Diceraten erinnern, und einen innern (meist schneeweißen), der roh geschichtet die ganze untere Höhle der äußern Schale ausfüllt, das Schloß bildet, aber nicht ganz zum obersten Rande heraufreicht. Dieser späthige Kalk entspricht offenbar dem Callus der übrigen Bivalven, wenn man ihn zerschlägt, findet man öfter Bohrmuscheln (Lithodomus etc.) darin, und in diesem Falle durchziehen ihn Röhren und Schnüre von der Gebirgsmasse, sonst hält er sich auffallend rein. Nur oben, soweit das Thier einen unverhältnißmäßig kleinen Raum einnahm, drang das Gebirge ein. Darauf liegt ein ganz flacher, in der Mitte sich ein wenig erhebender Deckel. Derselbe besteht wesentlich aus dreierlei Schichten: oben eine von zackigen Löchern durchbrochene Epidermis, die wie ein fremdartiger Bryozoe den Deckel überzieht; darunter liegt die Mittelschale mit dichotomirenden Rippen, die von einem erhöhten Wirbel ausstrahlen. Die Epidermis setzt sich blos auf den Rücken dieser Rippen fest, und senkt sich durchaus nicht zu den Zwischenfurchen hinab, letztere erfüllten sich daher unter der Epidermis mit Schlamm. Endlich der innere Callus, welcher die Mittelschale überkleidet mit Ausnahme des Randes und der Duplicaturen. Derselbe hängt in langen Fortsätzen herab, zwischen welchen sich ein medianer gekrümmter Sack befindet, von dem zwei lange Hauptzähne herunter hängen. Oefter ist der Deckel von zwei Löchern durchbrochen (bioculata Fig. 5), in welche sich die zellige Epidermis von Außen hinabzieht. Diese Löcher entsprechen genau den elliptischen Erweiterungen der beiden innen unmittelbar daranstoßenden Duplicaturen.

Um diesen merkwürdigen Bau kennen zu lernen, ist es am besten, wenn man Schale und Callus wegnimmt. Es tritt dann der Steinkern heraus, welcher die Umrisse des Thieres bezeichnet: an die Stelle des Fleisches und anderer weicher Theile ist Schlamm getreten. Der andere Weg, die Bergmasse aus der Höhle herauszuarbeiten, gelingt zwar auch, doch gewährt er geringere Aufschlüsse. Zur Controlle mache man Anschliffe. Auf diese Weise kann man bei hinlänglichem Material eine vollständige Einsicht in den Bau der Schale bekommen.

Hippurites cornuvaccinum Tab. 45. Fig. 3 u. 4. Bronn Lethaea pag. 634 aus der obern Kreide vom Untersberge bei Reichenhall, aus der Gosau, St. Wolfgang. Ist einer der verbreitetsten. Die Unterschalen

werden 1'—2' lang und schenkeldick, und haben die Form eines Kuhhorns, sind aber weniger gekrümmt, angeschliffen zeigen sie Längsstreifen, zwischen welchen die Anwachsstreifen feine Wellen machen, das gleicht auffallend der Structur der Pectunculus-Schalen. Von der Schale bringen drei Duplicaturen in den Callus. Wendet man dieselben von sich ab, so liegt die schmale Duplicatur zur Linken, sie dringt am tiefsten ein, ist aber bei andern Species diejenige, welche am leichtesten fehlt. Die beiden andern endigen mit eiförmigem Querschnitt, und erheben sich an ihrem Oberende zu flachen Tuberkeln, welche in Gruben der Deckelschale passen. Die Gruben der Deckelschale correspondiren den beiden äußern Löchern, deren Auftreten aber nicht nothwendig scheint, während die schmale Duplicatur zwar auch sich in eine Grube der Deckelschale fügt, aber nie einem äußern Loche entspricht. Die eiförmigen Erweiterungen zeigen überaus deutliche Querlamellen, am Rande getüpfelt und undeutlich durchbrochen, nicht unähnlich den Scheidewänden von **Amplexus Sw. Min. Conch.** Tab. 72. Der innere Callus (Fig 3) erreicht den Außenrand der Schale nicht, wie das schon d'Orbigny richtig gezeichnet hat. Der Sitz des Thieres im Callus der Unterschale besteht aus zwei Säcken: einem kleinern linken l' und einem größern rechten l, beide werden durch die schmale Duplicatur von einander getrennt, doch so, daß die Duplicatur dem kleinern Sack näher liegt. Die Scheidewand der Säcke ist in der Mitte am dünnsten, an beiden Enden dagegen findet sich die Stelle, wo der Callus überhaupt seine größte Dicke erreicht, und gerade hier senken sich die übermäßig tiefen Zahngruben der Deckelschale hinab, welche herauszuarbeiten eine der schwierigsten Aufgaben für den Petrefactenkundigen bildet. Daher werden auch hier am leichtesten Täuschungen möglich. Zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur nämlich liegen zwei tiefe Löcher z, ein rechtes kleineres und ein linkes größeres, beide durch einen schmalen Sattel getrennt, darin senkt sich ein großer Zahn hinab, welcher sich an seiner Spitze spaltet. Ihm gegenüber liegt eine an ihren Enden schlank werdende Grube. Wenn die Zähne noch in ihren Löchern stecken, so ist es äußerst schwierig, die Existenz derselben zu erkennen, man muß dann zu den Steinkernen (Fig. 4) seine Zuflucht nehmen. Arbeitet man dieselben von der Unterseite heraus, so findet man die zwei großen Säcke leicht, von denen der größere durch die rechte Duplicatur beengt wird, vorsichtiger muß man bei dem Suchen der zwei kleinern Säcke verfahren, denn sie sind innen hohl, mit Kalkspath erfüllt und daher spröde, doch nach einigen Versuchen stößt man zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur auf eine an ihrer Spitze gespaltene Gebirgspyramide, der gegenüber eine kleinere nicht so lange entspricht. Das sind die Ausfüllungen der Zahngruben. Die Zähne hatten in ihren Gruben einen bedeutenden Spielraum, deßhalb konnte sich eine nicht selten dicke Lage von Gebirgsmasse über sie ziehen. Entblößen wir den Kern von oben, so treten die Duplicaturen, da sie nicht von **Callus** bedeckt werden, gleich frei heraus, darum zieht sich in dreifacher Schlangenwindung ein Gesteinswulst (**Goldf. Petref. Germ.** Tab. 164. Fig. 2), der den Abguß von einer Furche im **Callus** der Deckelschale bildet. Den Falten gegenüber schließt sich der Gebirgskreis mit einer weniger hohen Sichel. In der Mitte biegt sich vom großen Sacke aus-

gehend und damit zusammenhängend ein Gebirgshacken quer vor der schmalen Duplicatur durch. Ein solcher Bau des Kernes auf der Oberseite deutet schon die Verzweigung des Callus auf der Unterseite der Deckelschale an: wir haben (Fig. 6) in der Mitte eine halbmondförmige Gräte, welche außerhalb der schmalen Duplicatur schwach beginnt, sich neben dem Hacken k zu einem hohen Zahne entwickelt und sodann bis zur Außenseite der äußern eiförmigen Duplicatur abfällt. Innerhalb des Halbmondes zieht sich eine dicke Leiste zum Zahne zwischen den eiförmigen Duplicaturen durch. Man kann sich das Oeffnen dieser Muscheln kaum anders denken, als daß der Deckel vom Thiere in die Höhe geschoben wurde, wobei sich die Zähne in ihren Gruben beim Oeffnen herauf und beim Schließen hinunter bewegten. Die Oberschale ist immer frei, während die Unterschale auf die verschiedenste Weise an der Spitze oder der Länge nach auf fremde Körper anwuchs. Die Form richtete sich oft nach dem Raume, worin das Thier zu wachsen gezwungen war. Daher lassen sich auch specifische Merkmale äußerst schwierig feststellen. Ich habe vom Untersberge acht verschiedene Individuen herausgearbeitet, und jedes Thier hat Eigenthümlichkeiten, die ich bei andern nicht finde. Besonders variirt die Größe des kleinern Sackes außerordentlich, daher könnte man versucht sein, diesen Sack mit der großen Schloßgrube von Diceras zu vergleichen. H. bioculatus Tab. 45. Fig. 5. Lmck. zeigt auf dem Deckel die zwei Löcher sehr deutlich, und die Unterschale hat dicke Längsrippen.

Radiolites Lmck. (Sphaerulites) unterscheidet sich leicht durch die merkwürdige Structur der Unterschale Tab. 45. Fig. 8. Dieselbe hat ausgezeichnete gradlaufende Längs- und wellige Querstreifen. Die Längsstreifen entsprechen auf dem Querschnitt einem sehr regelmäßigen Gewebe sechsseitiger Maschen. Das erinnert zwar auffallend an die Koralle Favosites, allein Korallen können Hippuriten nicht sein (v. Buch, Bronn's Jahrbuch 1840, pag. 573), da erst in diesem korallenartigen Gewebe der Callus mit den Schloßzähnen folgt. Merkwürdiger Weise ist die Deckelschale nur lamellös, es fehlt die Maschenstructur durchaus, man findet statt dieser nur feine Anwachsstreifen. Auch Duplicaturen habe ich nicht gesehen. Im Uebrigen gleichen sie den Hippurites außerordentlich, nur erhebt sich der Deckel meist zu einer bedeutenden Höhe, so daß bei manchen Deckel- und Unterschale fast gleich groß werden. Im Schloß des Deckels scheinen sich zwei lange Zähne auszuzeichnen, die in Gruben der Unterschale passen. Höchst instructiv für die Kenntniß des Thieres sind die gelben Steinkerne von *Rad. Höninghausii* Tab. 45. Fig. 7. Goldfuss Petr. Germ. 164. 3 aus der obern Kreide von Royan an der Gironde-Mündung, die auch ähnlich, aber kleiner im Kalksande von Mastricht vorkommen. Lamarck machte aus diesen Kernen ein besonderes Geschlecht Birostrites inaequiloba. Die zwei Säcke der Hippuriten sind hier unverkennbar, aber die beiden Schalen ziemlich gleich. Der kleinere, welchen man den accessorischen Fortsatz genannt hat, erinnert offenbar an die Ausfüllungen der Schloßgrube von Diceraten. Ja daneben scheinen die runzeligen Platten auf dem großen Sacke den Abdrücken zweier Muskeleindrücke zu entsprechen. D'Orbigny führt schon einen *R. neocomiensis* aus dem dunkelfarbigen Alpenkalk von Chambéry (Ob. Neocomien) auf, er soll mit Studer's *Hippurites Blumenbachii* stimmen, und hat

eine spitzkegelförmige Unterschale. Berühmt sind die Hippuritenlager von Lissabon, worunter sich ausgezeichnete Radiolitenspecies finden. Am Untersberge gibt es dunkle Kalke in der obern Kreideformation, deren mächtige Felsen fast aus Radioliten bestehen, ich will die Hauptspecies *R. bicornis* Tab. 45. Fig. 9. nennen. Sie wird über 1/2 Fuß lang, da die Exemplare meist abgerieben sind, so zeigen sie die Radiolitenstructur außerordentlich gut, aber nur auf der Unterschale. Die Oberschale dehnt sich gleichfalls zu einem hohen spitzen, wenn auch etwas kleinern, Kegel aus. Die Kegelspitzen beider Valven biegen sich nur wenig einander entgegen. Radioliten mit ausgezeichneter Structur haben sich auch im untern Quader von Sachsen und Böhmen gefunden. D'Orbigny unterscheidet noch einen Biradiolites mit zwei Furchen, die an die Duplicaturen des Hippurites erinnern sollen.

Werfen wir noch ein Mal kurz den Blick auf Caprina, Hippurites und Radiolites zurück, so läßt sich allerdings besonders bei letztern beiden die Schwierigkeit der Formerklärung nicht läugnen, allein wenn irgendwo die Verwandten sich finden, so bei den Chamiten. Offenbar legt d'Orbigny ein zu großes Gewicht auf die Streifen am Rande der Schale von Caprina und Hippurites, denn diese stimmen viel besser mit den Streifen am Rande der Blätter von Chama, als mit denen von Thecidea und Crania, die solche im Grunde genommen gar nicht haben. Eher könnte man das Maschengewebe von Radiolites mit den entfernt ähnlichen Röhren an der Schale von Crania und Thecidea vergleichen. Allein die Röhren von Radiolites sind so gedrängt bis zum obersten Ende mit Querscheidewänden versehen, daß sie mit den offenen Poren der Brachiopoden-Schalen auch nicht einmal große Aehnlichkeit behalten. Auch dringt bei Radiolites keine einzige der Röhren von Innen nach Außen, so daß die mechanische Unmöglichkeit nicht erlaubt, sie als Respirationswege für das Thier anzusehen. Damit sinkt dann aber von selbst die ganze so künstlich verfolgte Ansicht (d'Orbigny Terr. crét. IV pag. 281), die Hippuriden unter die Brachiopoden zu stellen, in sich zusammen.

Zehnte Familie.

Cardiacea. Der Mantel unten geschlossen, vorn einen Schlitz für den Fuß, hinten verlängert er sich in zwei kurzen Röhren. Die Schalen haben Wirbel- und Seitenzähne, sind stark aufgebläht, und meist mit Radialrippen versehen. Die Cardiaceen führen uns auf ein Gebiet, wo es schwer hält, bei der großen Verwandtschaft der Muscheln sammt Thieren unter einander, die Gruppen sicher auseinander zu halten.

Cardium, Herzmuschel. Die stark aufgeblähte Schale neigt sich zur Symmetrie, weil die Wirbel zur Mitte treten. Ihre starken radialen Rippen öfter warzig und stachelig. Zwei Zähne unter den Wirbeln, und ein Zahn mit Grube an jeder Seite. Auf der rechten Valve steht die Grube über dem Seitenzahne. Das Thier hat einen langen knieförmigen Fuß und kurze Athemröhren. *C. edule* Linn. mit einfachen Rippen und etwas länglich, lebt in der Nordsee so häufig, daß man ganze Schiffsladungen davon sammelt und zu Kalk brennt. Ebenso in Italien, wo sie zu gleicher Zeit fossil vorkommt. *C. tuberculatum* L. mehr rundlich,

die Knoten der Rippen bemerkt man kaum, sie hat braungelbe Binden, und lebt hauptsächlich um Carthago. In der Molasse von Oberschwaben kommen häufig Steinkerne vor, welche dieser in Größe und Form außerordentlich gleichen, bis 2 Zoll lang. Ein etwas größerer Kern von Süßen hat auffallende Aehnlichkeit mit aculeatum Linn. *Cardium porulosum* Tab. 45. Fig. 11. Lmck. ist eine Hauptleitmuschel im Grobkalke und Londonthon. Die Furchen zwischen den Rippen bilden tiefe Rinnen, welche über den Rand hinaus ragen. Die Höhe der Rippen besteht aus einer gezähnten an ihrem Grunde von Löchern durchbohrten Criste. *Cardium gigas* Defr., hyppopaeum Desh. Env. Par. 37. 1 aus dem Grobkalke, mit stark aufgeblähter Schale, wird gegen 5″ lang, übertrifft insofern die lebenden an Größe. In den Eisenerzen des Kressenberges kommen Steinkerne von ihr häufig vor.

Die Kreideformation hat zwar noch normale Typen, wie C. Ottonis Gein. von Kieslingswalde, und andere bei d'Orbigny, aber viel seltener, als das Tertiärgebirge. *Card. proboscideum* Sw. 156. 1 verkieselt von Blackdown, zeigt die schönste Zahnbildung von Cardium, aber die äußern Rippen sind zackig, wie bei Spondylen, zwischen zwei größern liegen zwei bis drei feinere. *C. tuberculatum* Sw. 143, Moutonianum d'Orb. 284, aus der chloritischen Kreide von Pyn, dem obern Quader von Langenstein am Harz rc., behält den Habitus bei, aber die feinen gestachelten Rippen werden untereinander gleich.

Cardium Hillanum Tab. 45. Fig. 18. Sw. 14. 1 aus dem Grünsande von Blackdown. Bildet den Repräsentanten einer ausgezeichneten Gruppe, die man *Hillanen* nennen könnte. Das Schloß stimmt mit dem wahren Cardium durchaus, aber dennoch ist ein neues Geschlecht *Protocardia* daraus gemacht, weil die Schale nur hinten strahlende Rippen hat, vorn dagegen concentrische Linien. Kerne und Abdrücke kommen ausgezeichnet im sächsischen Quadersandstein vor. Im Neocomien von Escragnolle ist das große schöne C. impressum Desh. von dieser Bildung. C. dissimile Sw. 553. 2 scheint sich an diese eng anzuschließen. Im braunen Jura α spielt besonders *C. truncatum* Tab. 45. Fig. 19. Sw. 553. 3 eine Rolle, die Muschel wird nur wenig über 3/4″ groß, und findet sich häufig zu Gundershofen mit Trigonia navis, nur die Radialrippen sind vorhanden, vorn wird die Schale vollkommen glatt. Die Brut derselben mit schneeweißer Schale findet sich öfter in den Opalinusschichten von Schwaben, kleine Abänderungen gehen auch in die muschelreichen Sandsteinplatten des braunen Jura β. Im mittlern Lias sind sie zwar Seltenheiten, fehlen aber nicht ganz.

Cardium Neptuni Goldf. 144. 9 bildet 6″ lange und 4½″ dicke Steinkerne aus dem Quadersandstein von Sachsen und Schlesien. Die Wirbel drehen sich stark nach vorn, daher sind umgekehrt, als bei den Hillanen, die Radialstreifen auf der Vorderseite, die Glätte der Schale liegt also hinten.

Cardium cochleatum Tab. 45. Fig. 17. aus dem obersten weißen Jura von Kehlheim mit Diceraten zusammen. Hat die ausgezeichnete ...ung der Cardien, wird gegen 4″ lang, hinten mit einem abgetrennten ...en. Der Hauptzahn der rechten Schale unter dem Wirbel auffallend

lang. Unter dem Lappen finde ich innen auf der linken Schale einen merkwürdigen löffelförmigen Fortsatz für den Muskeleindruck. Ich habe vom Schlosse zwar nur ein einziges jedoch sehr deutliches Stück.

Cardium aliforme Tab. 45. Fig. 15 u. 16. Sw. 552. $_2$, hystericum Schl. (Conocardium Br., Pleurorhynchus Phill.) aus der Eifel und höchst ähnlich im Bergkalk. Der Richtung der Wirbel nach zu urtheilen gehört die spitze Verlängerung der Vorderseite an, aber auch nach hinten breitet die Schale sich weit aus. Merkwürdiger Weise richtet sich ein Stück der Schale stark nach vorn, an diesem Theile ist die Muschel am stärksten angeschwollen und beide Valven schließen hier vollkommen, nach hinten wirft sich aber der Rand auf, es entsteht eine Art von gestreifter Furche. Leider kennt man das Schloß nicht, doch sehen die Rippen cardienartig aus. Im Bergkalk wird C. hibernicum Sw. 82. $_1$ gegen 4" lang und 3" dick, an solchen sollte man das Schloß wohl finden können.

Venericardia Lmck. Behält die markirten Radialrippen der Cardien bei, es fehlen aber die Seitenzähne; die Wirbelzähne, zwei auf der rechten und einer auf der linken Valve, werden wie bei Venus schief. Der Wirbel tritt stark nach vorn, doch breitet sich die Schale nicht sonderlich stark nach hinten. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge eine häufige Form. *V. imbricata* Lmck. mit gedrängten schwachknotigen Rippen, die Rippen etwas breiter als die zwischenliegenden Furchen, im Mittel ein Zoll groß, findet sich zu Tausenden im Grobkalke von Paris. *V. planicosta* Lmck. Pariser Becken, wird doppelt so groß, die Rippen flach glatt, verschwinden im Alter ganz. *V. Jouanneti* Bast. aus der Subappeninenformation, Tegel und Molasse ist mehr quereiförmig, die Rippen werden noch breiter, aber bleiben stark gewölbt.

Cardita Lmck. hat die Wirbel ganz vorn und breitet sich stark nach hinten. Die Rippen bleiben stark. Von den zwei Zähnen geht der hintere öfter sehr weit unter das Band hinab. In der Tertiärformation mehrere ausgezeichnete Spezies. Von besonderm Interesse ist *Cardita crenata* Tab. 45. Fig. 12. Goldf. 133. $_6$, Hauptleitmuschel der Schichten von St. Cassian, die starke Ausbreitung nach hinten, die etwas tuberculosen Rippen sprechen ganz für das Geschlecht, allein der hintere Zahn entfernt sich etwas weit von dem vordern.

Im ältern Gebirge kommen noch eine große Menge von Muscheln vor, die man durchaus nicht fest unterbringt, obgleich manche darunter von Wichtigkeit sind. *Cardium multicostatum* Tab. 45. Fig. 13. Phill. Geol. Yorksh. 13. $_{21}$ aus den Numismaliskalken und Amaltheenthonen. Dem vierseitigen Umriß nach mehr Cardita. Rippen sehr fein, unser Exemplar ist von ungewöhnlicher Größe.

Bei Nattheim liegen eine ganze Reihe verkieselter Muscheln mit Schlössern, die man am besten hier herstellt, aber ihre Schalen sind glatt. *Cardita extensa* Tab. 45. Fig. 14. Goldf. 133. $_{11}$ u. $_{12}$, vierseitig, mit scharfen concentrischen Streifen, ein Zahn und zwei Gruben auf der rechten Schale, Schalenrand innen gekerbt. *Card. tetragona* Tab. 45. Fig. 20. von Nattheim, wird größer, ausgezeichnet vierseitig, die linke Schale unter dem Wirbel zwei spitze Zähne, die rechte zwei Gruben und zwei längliche Zähne, der Schalenrand innen hinten mit sehr erhabenen

Warzen bedeckt. *Card. ovalis* Tab. 45. Fig. 22. von Rattheim, hat hinten einen ausgezeichneten Zahn mit Grube, auf der linken Valve unter dem Wirbel eine breite Grube, davor eine tiefe kleinere. Die Schale außen schön eiförmig, aber glatt. Der hintere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Die Zahnung des Innenrandes bleibt bei allen sehr gleich. Formen der Art reichen auch tiefer hinab. So kommt bei Moutiers im obern braunen Jura mit Amm. Parkinsonii eine große Form vor, man könnte sie *Card. megalodonta* Tab. 45. Fig. 24. heißen, denn nicht blos die rechte Valve hat einen sehr großen Zahn, sondern auch vor der Grube der linken steht noch ein sehr hoher. Die typische Form aller dieser erinnert auffallend an Venerupis, Saxicava etc., allein jede Spur des Manteleinschlags fehlt. Auch an die Astarten lehnen sie sich.

Cardiola nannte Brodie die cardienartige Muschel der jüngern Uebergangsformation, mit außerordentlich dünner Schale, die radialen Rippen werden durch concentrische Runzeln unterbrochen. Zwischen den Wirbeln findet sich eine glatte dreieckige Area, wie bei Arca, und darunter scheint das Schloß ebenfalls nur aus gerader Kante zu bestehen. Daher könnte man versucht sein, dieses Geschlecht nicht zu den Cardien, wie bisher, sondern zu den Arcaceen zu stellen. Die dünne Schale erinnert übrigens so lebhaft an Pholadomyen, daß sie vielleicht bei diesen ihre beste Stelle hätten. *Card. interrupta* Tab. 45. Fig. 23. Sw., cornuçopiae Goldf. 143 aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth und Prag wird häufig genannt. *Card. pulmatum* Tab. 45. Fig. 21. Goldf. 143. ,, aus dem rothen Goniatitenkalke von Oberscheld ꝛc. Dem schiefen Habitus nach stimmt sie gut mit Venericardia, die dreieckige Area der interrupta scheint sie nicht zu haben. Statt der concentrischen Runzeln finden wir sehr zierliche Anwachsstreifen.

Elfte Familie.

Astartiden. Sie haben eine flache dicke Schale, außen gern mit concentrischen Runzeln und am Innenrande fein gekerbt. Die rechte Valve einen Zahn mit zwei Nebengruben, über dem vordern Muskeleindruck drückt sich ein kleiner markirter Nebenmuskel ein. Kein Manteleinschlag, daher hat das Thier nur kurze Athem- und Afterröhre. Im ältern Gebirge sind sie große Seltenheiten, doch bildet Goldfuß eine Normalform aus dem Bergkalke von Ratingen als Ast. cincta ab. Verdrückte könnte man wegen ihrer runzeligen Schale leicht für Posidonien halten. Dagegen beginnt ihre Hauptrolle im Jura. *Ast. complanata* Tab. 46. Fig. 1. Röm. Goldf. 134. $_6$ aus den Psilonotusbänken des Lias α. Die älteste von allen. Sie ist flach und hat Neigung zur Vierseitigkeit, ihre concentrischen Runzeln treten scharf hervor. Gleich die Bestimmung dieser ersten macht große Schwierigkeit, und die Namenverwirrung wird unendlich, wenn man sich nicht an das feste Lager hält. So kommt in der Torulosusschicht und höher im braunen Jura wieder eine höchst ähnliche vor, die *Ast. lurida* Sw. 137. $_1$, nur stehen die concentrischen Rippen etwas von einander entfernter, und dazwischen stellen sich zierliche feine Streifen ein. Gerade wie bei *Ast. elegans* Sw. 137. $_3$, depressa Goldf.

134. $_{14}$, die offenbar nur die junge von der $2^1/_2$" großen excavata Sw. 233 aus dem mittlern braunen Jura ist. Ihren Namen verdankt die große der stark vertieften Lunula vorn unter den Wirbeln. In Beziehung auf die Tiefe dieser Lunula finden übrigens große Verschiedenheiten Statt und im braunen Jura β kommen Individuen vor, wo man eine kleine Bohne ihrer ganzen Höhe und Länge nach darin verstecken könnte, neben ihr endigen die Kanten schneidig. Das geht bei den höher liegenden Formen nicht mehr. *Ast. depressa* Tab. 46. Fig. 2. Goldf. 134. $_{14}$ kommt am schönsten in den Schichten des Amm. Parkinsonii vor. Sie kann über 1" groß werden, bleibt aber immer übermäßig flach, die Runzeln lösen sich zuletzt in feine Streifen auf. *Ast. Voltzii* Tab. 46. Fig. 3. Goldf. 134. $_{8}$ ist die schönste in der ganzen Juraformation, und findet sich in ihrer Normalform in der Torulosusschicht des braunen Jura α. Bei Uhrweiler im Elsaß kann man leicht über Hunderte von Exemplaren verfügen, sie sind dort schon wieder etwas anders als die deutschen, aber alle haben eine sehr runzelige Schale und sind stark aufgebläht. Die mitvorkommende lurida wird größer. *Crassina minima* Zieten 62. $_{2}$ möchte wohl diese sein. Indeß Sicherheit ist nicht möglich ohne Schichtenkenntniß. Daher kann man auch das ganze Heer zierlicher Formen, welche bis in den obersten weißen Jura hinaufreichen, nicht fest bestimmen. Gewöhnlich heißt die höher lagernde *Astarte pumila* Tab. 46. Fig. 4 u. 5. (minima Phill. 9. $_{23}$), das ist aber nicht die von Sowerby Min. Conch. 444. $_{4-6}$, sondern wie sie Römer und Bronn zeichnen. Schön gerundet zeigen schon die kleinsten Individuen die groben Runzeln in überraschender Schärfe. Am reinsten kommt sie wohl in den Geschieben von Berlin vor, wo im Sande der Panke sie Tertiärmuscheln gleicht. Bei uns kenne ich sie nicht häufig im braunen Jura δ. *Ast. Parkinsonii* Tab. 46. Fig. 6. ist länglich und viel stärker aufgebläht, hat aber durchaus die gleiche Runzelung. Dagegen unterscheidet sich *Ast. undata* Tab. 46. Fig. 7. Goldf. 150. $_{8}$ wesentlich durch eine hinten abgetrennte Area, weßhalb sie Goldfuß zur Venus stellt. Sie liegt in den Ornatenthonen des braunen Jura ζ. Auch in dem weißen Jura setzen diese Astarten, wiewohl schon selten, fort. So nennt Goldfuß eine kleine sehr flache von Nattheim *Ast. similis*, sie soll sich sogar ähnlich noch im Grünsande von Haldem finden. Ihr Habitus erinnert stark an depressa. Eine mehr als zollgroße von da hat Zieten 61. $_{4}$ als elegans abgebildet. Ziemlich häufig findet man eine kleine in den Krebsschneeren-Kalken von Ulm ꝛc., man könnte sie *Ast. zeta* Tab. 46. Fig. 8. nennen, hinten hat sie eine sehr gerade Kante, sonst gleicht sie der pumila. Im obern weißen Jura von Pruntrut und Ht. Saone bildet eine kleine Astarte, man nennt sie dort minima, ganze Schichten, wornach man die Abtheilung Astartenkalke genannt hat. Auch diese ist der Berliner pumila überaus ähnlich.

Wenn die Astarten glatt und dazu noch groß werden, so ist ihre Verwechselung mit Venus und andern oft unvermeidlich. Eine ausgezeichnete, *Ast. obliqua* Lmck., Cypricardia modiolaris Blainville Malac. 56. $_{1-3}$, aus dem braunen Jura von St. Vigor, hat eine eiförmige Form und der Wirbel steht ganz am Vorderende. Muskel doppelt, innerer Rand gekerbt, ein Hauptzahn an der rechten Valve, alles stimmt mit Astarte. In Deutschland habe ich die ächte nirgends finden können, statt

ihrer kommt immer die *Ast. complanata* Sw. 257 vor, aber diese im braunen Jura δ in ausgezeichneter Größe, Exemplare von 3" Länge und 2" Höhe sind bei Spaichingen gar nicht selten, ihre Schale, ebenfalls fast glatt, springt aber vor den Wirbeln stärker hervor, als obliqua. Trotz der Größe bleibt sie flach.

Die Kreideformation hat nicht viel Astarten. D'Orbigny zeichnet zwar mehrere aus dem Neocomien, und darunter sehr große aufgeblähte, allein mehrere darunter scheinen zweifelhaft, doch fehlen sie nicht, und namentlich reichen sie in größter Schönheit in's jüngste Tertiärgebirge, wie *Ast. incrassata* Brocch. aus der Subappeninenformation, oder die zierlich fein gerunzelte *Ast. obliquata* Sw. aus dem Crag und von Antwerpen, wo man ihr nur zu viele Namen gegeben hat. Ja die lebende *Ast. sulcata* von New-England mit ihrer dicken flachen Schale, starken Runzeln, feinen Kerben am Rande, vorderm Doppelmuskel und einfachen Zähnen kann noch als Muster neben die jurassische gestellt werden.

Opis Defr. hat eine dreiseitige Form, stark gekrümmte Wirbel, vorn eine tiefe Lunula, unter dem Wirbel nach Art der Astarten einen kräftigen, aber mehr schiefen Zahn. Man stellte sie früher bald zur Astarte, bald zur Cardita, bald zur Trigonia ꝛc. Unter den Jurassischen spielen die verkieselten von Nattheim eine Hauptrolle: *Op. cardissoides* Tab. 46. Fig. 12. nannte Defrance die verkieselte von Launoy, sie stimmt zwar nicht ganz mit der Nattheimer, doch hat sie Goldfuß 133. 10 für die gleiche ausgegeben. Diese Nattheimer Abänderung hat drei Radialwülste, und feine concentrische Runzeln, die Wirbel sind außerordentlich stark gekrümmt, die Lunula mittelmäßig tief. Der Zahn der linken Valve steht weit nach hinten, der der rechten dagegen weit nach vorn. Es kommt übrigens auch eine *Op. striata* Tab. 46. Fig. 9. bei Nattheim mit Längsstreifen vor, ist aber selten und variabel. Ihre Lunula schmal und außerordentlich tief. *Op. lunulata* Tab. 46. Fig. 10. Sw. 232. 1 u. 2 aus dem braunen Jura δ von Dundry und St. Vigor, gleicht äußerlich durch ihre scharfe hintere Kante und die davorstehenden concentrischen Rippen einer costaten Trigonia, allein vorn hat sie eine tiefe Lunula, und der Schloßzahn steht sehr schief. Im braunen Jura Schwabens kenne ich keine ähnliche, wohl aber steht ihr die verkieselte von Nattheim außerordentlich nahe, blos die Rippen sind hier etwas feiner, und die Kanten der Lunula noch schärfer, Goldfuß 133. 9 hat daher die Nattheimer auch geradezu Cardita lunulata Tab. 46. Fig. 13. genannt. Der innere Schalenrand stark gekerbt. *Op. similis* Tab. 46. Fig. 11. Sw. 232. 3 (Astarte trigonalis Sw. 444. 1) von Dundry findet sich dagegen nicht selten im deutschen braunen Jura δ, der Streifung der äußern Schale nach ist sie der lunulata sehr ähnlich, hat aber keine vertiefte Lunula, daher steht der Zahn auch nicht schief, und ist nur etwas größer als bei Astarte. Sie vermittelt offenbar Opis mit Astarte. Selbst im Lias α von Arlon kommt bereits mit Gryphaea arcuata eine ähnliche Muschel vor. Daher ist ohne Zweifel der schön glatte dreiseitige Kieskern von *Cardium cucullatum* Goldfuss 143. 11 aus Lias γ zur Opis zu stellen. Mit Cardium hat die Muschel nichts gemein. Die Lunula fängt an, merklich zu vertiefen.

Die Kreideformation hat mehrere große Opisarten, allein die Lunula

wird bei keiner sehr tief. *Opis Truellei* d'Orb. aus der chloritischen Kreide und aus dem obern Grünsand von Chardstock kann 3" lang werden.

Crassatella Lmck. Hat in der rechten Valve einen Zahn, wie Astarte, allein dahinter liegt in einer dreieckigen Grube das Ligament, welches daher wie bei Mactra innerlich ist, weshalb sie Lamarck dahin stellt. Allein d'Orbigny zeigt mit Recht, daß der vordere Doppelmuskel, der Mangel eines Manteleinschlags, die flache dicke Schale besser mit den Astarten stimmt. Sie lebt im Sande warmer Meere, erreichte in der Tertiärformation von Paris ihre Hauptentwickelung, wo die prächtige *Crassatella tumida* Tab. 46. Fig. 15. Lmk. gegen 4" Länge erreicht. Die Schale außen glatt, aber so schwer, daß sie Linné schon als Venus ponderosa auszeichnete (Chemnitz Conchyl. Tab. 69. Fig. A—D). Man sieht an ihr deutlich, daß der Muskel sich blos nach vorn und innen geschoben hat, und nicht wie bei Mactra zwischen den Zähnen liegt. Sind die Species klein, wie *Crassat. trigonata* Tab. 46. Fig. 14. Lmk. von Chateau rouge, so kann man sie äußerlich von Astarten nicht unterscheiden, nur innen steht der Zahn weiter vor, und dahinter bleibt ein größerer Raum für das Ligament. In der Kreideformation wird die Beurtheilung des Geschlechtes schon ungleich schwerer. Doch kommt in der Gosau eine ziemlich deutliche *Crass. impressa* Sw. Géol. Transact. 2 ser. III. Tab. 38. Fig. 3. vor, nur ist der Ligamentraum schon stark beschränkt, wodurch sie sogleich Astartenähnlichkeit bekommt. D'Orbigny bildet einige sehr deutliche Schlösser von *Cr. Vindinnensis* Terr. crét. Tab. 266. Fig. 3. und *Cr. Guerangeri* Tab. 265. Fig. 5. beide aus der chloritischen Kreide ab, und läßt das Geschlecht bis in das Neocomien hinabgehen.

Zwölfte Familie.

Cytheriden. Meist aufgeblähter als die Astartiden, und unter dem Wirbel stets mehr als einen Zahn. Dazu kommt noch hinten ein ausgezeichneter Manteleinschlag. So leicht aber auch nach diesem die lebenden und tertiären unterschieden werden können, so schwer wird die Sache bei den fossilen. Auch darf man auf den Manteleinschlag wohl kein zu großes Gewicht legen, er zeigt nur die Lage der Muskeln des Mantelrandes an, welche sich in allen den Fällen vermehren mußten, wo die Athemröhre größere Länge, wie hier, annahm. Denn der im Manteleinschlage gelegene Muskel muß die Athemröhre in die Schale zurückziehen. Ein tiefer Manteleinschlag setzt daher eine lange Athemröhre voraus. Da der Fuß des Thieres eine bedeutende Größe bekommt, so ist der Mantel bis zur Wurzel der Athemröhre offen.

Cytherea Lmk. hat vor der Ligamentleiste 3 Zähne und 3 Gruben, und von diesen steht der vorderste der linken Valve schief unter der Lunula, der hintere der rechten Valve hat auf der Höhe eine Längsfurche. Der Manteleinschlag bei allen sehr deutlich. Die schöne eiförmige *Cyth. Chione* Linn. von 3" Länge, so häufig im Mittelmeer, kann man als Muster nehmen, sie findet sich in Italien fossil, und wenigstens in höchst ähnlichen Formen auch in der Molasse. *Cyth. laevigata* Tab. 46. Fig. 16. Lmk. ist eine der glänzendsten Schalen aus dem Grobkalke

von Grignon. Auch bei Alzey im Mainzer Becken kommt eine sehr verwandte vor. Sie kann von einer jungen Chione kaum unterschieden werden. *Cyth. rugosa* Linn. läßt über den Anwachsstreifen hohe Lamellen stehen, lebt noch im indischen Meere, eine etwas kleinere Varietät ist in der Subappeninenformation, im Tegel von Wien und Korytnicza eine der gemeinsten Muscheln. *Cytherea plana* Tab. 46. Fig. 17 u. 18. Sw. 20. 2 bereits verkieselt im obern Grünsande von Blackdown, etwas kürzer als Chione. Schon Sowerby zeichnet den ausgezeichneten Manteleinschlag, und auch die Schloßzähne haben viel Uebereinstimmendes, nur bleibt der schiefe (vordere) Zahn der linken Valve auffallend niedrig, bei jungen scheint er sogar ganz zu fehlen (Venus), die übrigen stimmen vollkommen, namentlich zweigt sich auch vor der Ligamentleiste eine schmale Zahnplatte ab. Auf der rechten Valve ist der hintere Zahn auf der Höhe gefurcht. Dieses Beispiel ist einzig in seiner Art.

Venus Lmck. hat den schiefen Zahn unter der Lunula nicht. Das ist die einzige Abweichung von Cytherea, daher pflegte man früher beide unter Venus zu begreifen. Neuere haben das wieder eingeführt, weil Uebergänge Statt finden. Das ist freilich kein Grund, denn in den Extremen hat das Kennzeichen wohl Werth. Die Venusarten kommen in den tropischen Meeren und in der jüngern Tertiärformation am schönsten vor. *V. plicata* Tab. 46. Fig. 19. Linn., flach mit runzeligen Anwachsstreifen, äußerlich der Cyth. rugosa nicht unähnlich, aber der Mangel des schiefen Zahnes unterscheidet sie sicher. Wien, Kassel, Dax, Piacenza und das indische Meer sind Fundorte, aber die lebende indische übertrifft die fossile an Größe und Schönheit. Dasselbe gilt von der *V. verrucosa* Linn. etwa $1^1/_2$" groß, sehr gemein im Mittelmeer, ihre concentrischen schirmförmig aufgebogenen Runzeln werden durch schwache Radialstreifen gegittert. Dagegen kommt bei Piacenza eine $2^1/_2$" große vor, die mit der indischen puerpera Linn. Encycl. méth. 278 auffallende Aehnlichkeit hat, nur wird die fossile nicht so groß. Da die kleine auch an europäischen Küsten lebt, so liegt der Gedanke, daß diese Formen allmählig degenerirt seien, sehr nahe. *V. dysera* Tab. 46. Fig. 20. Linn. von Asti, die größere hat Bronn *scalaris* genannt, gehört auch zu dieser Reihe. Trotz der Kleinheit bleibt der Manteleinschlag. Sprengt man die glatte Runzelschicht ab, was bei fossilen oft von selbst geschah, so treten darunter ausgezeichnete Radialstreifen, wie bei Caprina pag. 535, auf, zuletzt hängen auch die Kerbungen des innern Schalenrandes mit solchem Bau zusammen. Ausgestorben scheint die schöne *V. concentrica* Brocchi, häufig in der Subappeninenformation, ihre rundliche flache Außenseite hat nach Astarten-Art gedrängte concentrische Rippen, ihr Manteleinschlag ist schmal und dringt ausnehmend tief ein, daher hat sie schon Poli zu einem Geschlechte Arthemis erhoben. Die in der Bai von Bahia lebende steht ihr nahe, allein die fossile wird ungleich größer, da nach Bronn die Knorr'sche Figur (Merkwürd. II, Tab. B. I. e Fig. 1) von $4^1/_2$" Durchmesser ihr angehören soll, gewöhnlich aber gehören $3^1/_2$ zöllige schon zu den größern. Zwar trennt Agassiz die fossile als orbicularis von der lebenden (Schweiz. Denkschr. VII Tab. 2), allein die Unterschiede bewegen sich in den engsten Gränzen, auch kommen Individuen vor, die den lebenden viel näher stehen, als die Agassiz'schen Zeichnungen veranschaulichen. Die kleine

V. radiata Tab. 46. Fig. 23. aus der Subappeninenformation und auch noch lebend ist interessant wegen ihrer deutlichen Radialstreifen, hätte sie nicht einen Zahn mehr als Venericardia, so würde man sie davon nicht unterscheiden können, der Manteleinschlag ist zwar da, aber meist kaum wahrnehmbar. Die in der Subappeninenformation so gemeine *Ven. Brochii* Tab. 46. Fig. 28. Desh., Cytherea inflata Goldfuss 148. 6, Cyprina umbonaria Lmk., 4" lang, glänzend glatt und stark aufgebläht, mit einem markirten Manteleinschlag, kann schon wegen Mangel des schiefen Zahnes nicht Cytherea sein, dagegen trennt sich hinten von der Ligamentleiste ein schmaler hoher Zahn ab, der allerdings mehr an Cytherea als Venus erinnert. Hinter dieser Leiste liegt eine tiefe Grube, in welche das Ligament vordringt, diese Grube sah Lamarck für sein Geschlecht

Cyprina bestimmend an, und allerdings findet sie sich bei mehreren tertiären Formen in ausgezeichneter Weise. So kommt bei Alzey ziemlich häufig eine runde aufgeblähte Cytherea Braunii Tab. 46. Fig. 24. Ag. vor, die mit *Venus suborbicularis* Goldf. 148. 7 von Bünde vollkommen gleich zu sein scheint, sie hat einen markirten Manteleinschlag, eine kleine aber tiefe Ligamentgrube hinten unter dem Wirbel, nur zeichnet Goldfuß im Schloß nicht den schiefen Zahn. Die im sandigen Grunde der Watten von Island so häufige *Cyprina islandica* Linn. hat zwar höchst ähnliche Zahnbildung, aber auffallender Weise fehlt ihr der Manteleinschlag gänzlich. Sowerby Min. Conch. Tab. 21. hat eine *Venus aequalis* aus dem Crag von England abgebildet, die Bronn für islandica hält, sie kommt sehr ausgezeichnet in der Molasse von Ermingen bei Ulm vor, und nach Goldfuß soll aequalis auch bei Bünde und am Grafenberge bei Düsseldorf liegen. Wenn man gegen Lamarck *Cyprina* ohne Manteleinschlag und mit Ligamentgrube charakterisirt, so schmilzt das Geschlecht in der Tertiärzeit sehr zusammen. Deshayes, der auch auf die Ligamentgrube ein Gewicht legt, weiß im Pariser Becken nur eine Species *Cypr. scutellaria* von Beauvais, der islandica nicht unähnlich. Dagegen werden ihre Species in den älteren Gebirgen häufig angeführt, allein über die meisten herrscht mindestens Ungewißheit, und keine einzige stellt sich der Musterform islandica in Wahrheit zur Seite, denn diese ist flacher, und ihr schiefer Zahn unter der Lunula eigenthümlich gekerbt. Den Manteleinschlag betreffend, so wird dieses wichtige Kennzeichen fast niemals bei vortertiären Muscheln gefunden, und wenn es vorkommt, so sind die Individuen meist verdächtige Myaciten. Insofern wird man also in Zweifelsfällen die Muscheln besser Cyprina als Venus zu nennen haben. Dagegen fehlt aber wieder die Ligamentgrube hinter dem Wirbel, abgesehen von der andern Zahnbildung.

Cyprina angulata Tab. 46. Fig. 26. u. 27. Sw. 65 verkieselt aus dem obern Grünsande von Blackdown. Aeußerlich sieht sie der islandica so ähnlich, daß sie schon Parkinson für die gleiche hielt, auch der Manteleinschlag soll ihr fehlen. Dagegen hat sie die Ligamentgrube hinter dem Wirbel nicht. Der schiefe Zahn unter der Lunula der linken Valve wird übermäßig groß, von den beiden ersten der rechten ist umgekehrt wie bei lebenden der vordere größer als der hintere. Dazu kommt hinten jenseits des Ligaments auf der linken eine wulstige Zahnerhöhung, auf der

rechten ein Zahn mit Grube darüber, auch schwillt die Ligamentleiste zu ungewöhnlicher Größe an, und ist auf ihrer Höhe gekerbt nach Art der cordiformen Nuculen pag. 527. *Cypr. intermedia* findet sich in 3" langen und 2" dicken Steinkernen der provençalischen chloritischen Kreide, sie verengt sich hinten stark, runder ist die *rostrata* Fitt. aus dem Neocomien von Neuschatel.

Venusarten in den Kreideformationen werden viele angegeben, einige darunter dürften ohne Zweifel richtig sein. Ich erwähne nur die so verbreitete *Venus faba* Tab. 46. Fig. 22. Sw. von Blackdown, Kieslingswalde, Quedlinburg 2c., sie hat die ovale Form und concentrische Streifung der ostindischen Cytherea erycina Linn., die aber viel größer wird. Von der prachtvollen lebenden, Cedo nulli genannt, durch die jungtertiäre erycinoides, und alttertiäre suberycinoides scheint bis zu dieser ein Stufengang Statt zu finden. D'Orbigny zeichnet an ihr einen Manteleinschlag.

Im Jura werden die Venusmuscheln ebenfalls viel genannt. Gleich in den Portlandkalken kommen Steinkerne vor von *Donacites Saussurii* Brogn., Römer's *Venus Brongniarti* Ool. Geb. Tab. 8. Fig. 2. Die dreiseitige Schale muß sehr dünn und concentrisch gestreift gewesen sein, daher stellte sie Agassiz unter das Myacitengeschlecht Gresslya, doch scheinen die guten Exemplare hinten nicht zu klaffen, die Wirbelgegend wird sehr dick, und die Wirbel berühren sich. Muskeleindrücke kaum bemerkbar. So unbestimmbar diese Muschel ist, so bestimmbar zeigt sich *Venulites trigonellaris* Tab. 46. Fig. 21. Schloth., Cytherea Goldf. 149. 5 aus braunem Jura α von Gundershofen, wo sie $2^1/_2$" lang werden kann, in Schwaben selten. Sie hat die Dreieckform der vorigen, ist aber flacher. Putzt man sie vorsichtig von dem Schlamm, so treten hinten die Ligamentleisten stark hervor, oft noch mit dem Ligamente bedeckt, und spaltet man sie mit dem Meißel, so kann man das Schloß leicht darstellen: auf der hintern Valve hinten unter der Ligamentleiste eine längliche Grube, von der Ligamentleiste trennt sich ein langer Zahn ab, der mittlere Hauptzahn dick, und der vordere schiefe Zahn etwas hackenförmig gebogen. Einen Manteleinschlag finde ich nicht. Agassiz hat sie zu einem Geschlecht *Pronoe* erhoben, doch stimmt sie mit der Cyprina, so gut es eben bei so alten Muscheln zu stimmen pflegt.

Venus nuda Tab. 46. Fig. 29. Zieten 71. 3 aus dem Muschelkalke läßt sich wegen ihrer glatt glänzenden ovalen Schale mit keiner Muschel besser vergleichen, als mit Cytherea nitidula aus dem Grobkalke, allein das Schloß ist viel einfacher: die linke Valve hat nur einen Zahn, dahinter unter dem Ligament aber noch ein Zahn mit Grube darüber. rn unter der ziemlich tiefen Lunula findet sich keine Zahnspur, sonst rde man sie besser zu den Thalassiten stellen. Vergleiche auch Tab. 47. g. 35.

Ich könnte genannte Beispiele noch bedeutend vermehren, allein sie gen genügen. Denn man ersieht schon daraus, mit welcher Vorsicht einzelnen Sachen zu deuten sind. Mit Häufung neuer Geschlechter ird das Studium nur erschwert, so lange nicht mehr brauchbares Material durch eine geschickte Darstellung uns geworden ist.

Dreizehnte Familie.

Luciniden haben meist eine flache rundliche Form, die Seitenzähne wie bei Cardien ausgebildet. Ein Manteleinschlag fehlt.

Lucina Brug. rundlich, der vordere Muskel wird lang, und gleicht öfter einem Manteleinschlag. Seitenzähne oft sehr stark ausgebildet, auch unter dem Wirbel einer. *L. columbella* Tab. 46. Fig. 30 u. 31. Lmk. lebt bei den Antillen, und liegt im jüngern Tertiärgebirge. Hat vorn eine markirte Lunula, und hinten wird durch eine Längsfurche eine große Area abgegränzt. *L. divaricata* Tab. 46. Fig. 32. lebt im Mittelmeer und unter den Tropen, geht aber durch alle Tertiärschichten bis zum Grobkalk. Hat eine eigenthümlich gekniete Streifung, die Seitenzähne häufig undeutlich. Bei größern Arten wie *L. scopulorum* von Dax und *gigantea* aus dem Grobkalke verschwinden die Zähne gänzlich. Der runden Form nach zu urtheilen hat die jüngere Kreide noch ausgezeichnete Species, so die *Luc. lenticularis* Goldf. 146.$_{16}$ aus dem obern Grünsande von Aachen, Quedlinburg, Kieslingswalde, die flache Muschel nähert sich mit ihren feinen Anwachsstreifen fast vollkommen dem Kreise, und hat deutliche Seitenzähne neben dem Wirbelzahn, wie man auf den Abdrücken sieht. Schwieriger wird die Sache schon im Jura, doch sind die schönen Steinkerne von *Luc. Portlandica* aus dem Portland von England noch wahre Musterformen durch die Rundung der Schale und dem schiefen langen vordern Muskeleindruck. Auch mit Belemnites giganteus kommt im braunen Jura δ eine 2—3″ breite flache, runde, kräftige Muschel vor, die ganz den Habitus der Lucinen hat. Häufiger ist *Luc. plana* Tab. 46. Fig. 37. Zieten 72.$_{4}$ aus den Opalinusschichten des braunen Jura α mit schneeweißer Schale. Es laufen unter diesem Namen zwei einander sehr nahe stehende Muscheln: die eine ist stets verdrückt, vorn mit eckigem Umriß, auf den Steinkernen zeigen sich Radialstreifen, diese scheint ohne Zweifel lucinenartig; die andere (Fig. 37) hat mehr den schönen Umriß einer glatten Cytherea, ihre Schale ist dicker, aber der vordere Muskeleindruck lang, und der Manteleinschlag fehlt. Das Schloß der rechten Valve zeigt einen Zahn unter dem Wirbel, hinten eine lange Furche, vorn eine kürzere mit einem stumpfen Zahn darunter. Ein solches widerspricht gerade der Lucina nicht. Andere Schlösser übergehend, erwähne ich nur noch der *Luc. proavia* Goldf. 146.$_{6}$ aus dem jüngern Uebergangsgebirge der Eifel, welche bereits Schlotheim wegen ihrer kreisrunden Form Venulites orbiculatus nannte. Die Schale hat feine concentrische Linien, und auch auf Steinkernen tritt quer gegen die schwachen Runzeln undeutliche Radialstreifung ein. *Orbicula concentrica* v. Buch aus den rothen devonischen Eisenkalken von Dillenburg und Waldeck schließt sich wohl ohne Zweifel an diese Lucina an, wäre also L. concentrica.

Corbis Cuv. eine ovale Muschel mit Seiten- und Wirbelzähnen. Von Bedeutung ist *C. lamellosa* Lmk., die in zahlloser Menge im Pariser Grobkalke liegt. Ihre Hauptanwachsstreifen erheben sich in concentrischen Lamellen, unter welchen feine Radialstreifen liegen. Dunker behauptet,

daß die Corbis Sowerbyi aus dem Meere von Amboina ganz die gleiche sei! *C. pectunculus* Lmck. aus dem Grobkalke von Ronca gleicht durch seine Rundung einem Pectunculus, erreicht über 4″ Querdurchmesser, und hat dann eine sehr dicke Schale.

Hier würde ich eine Reihe jurassischer Muscheln unterbringen, für welche ich keinen bessern Platz weiß, z. B.

Lucina semicardo, Tab. 46 Fig. 39. Weißer Jura ε, Nattheim, die verkieselte Muschel ist fast kreisrund, stark aufgebläht, der innere Rand gekerbt, unter dem Wirbel der linken Schale erheben sich zwei Zähne mit einer tiefen Grube zwischen sich, hinten noch eine bestimmte Andeutung eines Seitenzahnes, die aber durch die Verkieselung leicht verloren geht, vorn dagegen fehlt der Seitenzahn gänzlich, worauf der Name (Halbschloß) anspielen soll.

Corbula cardioides, Tab. 46 Fig. 33 Phillips 14. 12, besser Zieten 63. 6 aus dem Lias α, leicht erkennbar an ihrem geraden Schlosse, ihrer starken Wölbung, und den scharfen Anwachsstreifen, die Muschel klafft durchaus nicht, und hat auch keinen Manteleinschlag. Daher kann man sie nicht gut zu den Myaciten stellen. Auch kommt im braunen Jura δ von St. Vigor eine Muschel vor, die ihr bis zum Verwechseln gleicht, und diese kann man vollkommen herausarbeiten. Letztere hat einen Zahn mit Grube unter den Wirbeln, die Seitenzähne fehlen aber. *Mactromya globosa Agass.* aus dem Terrain à Chailles scheint mir zu dieser Gruppe zu gehören, wenn anders man nach den Zeichnungen urtheilen darf, während rugosa aus dem Portlandkalk stark klafft und wohl entschieden ein Myacit ist.

Pullastra Sw. ein lebendes Geschlecht, was neuerlich viel in ältern und jüngern Formationen genannt wird, und worunter die verschiedensten Muscheln begriffen werden. Ich kenne nur die Jurassischen, vor allen die *Pull. oblita* Tab. 46. Fig. 34. Phill. im braunen Jura α u. β, die man äußerlich sehr leicht mit Nucula verwechseln kann. Die dicke kräftige Schale hat etwas Crassatellenartiges, hinten eine Kante. Das Schloß stimmt fast genau mit semicardo von Nattheim, was bei der sonstigen gänzlichen Formenverschiedenheit etwas überrascht. Aeußerlich nehmen die Muscheln nicht selten ein Venulitenartiges Aussehen an, wie die *Corbis laevis* Sw. 580, welche sehr schön in den Eisenerzen von Aalen vorkommt und ganz glattschalig ist, aber unter dem Wirbel an der linken Valve einen ausgezeichneten Zahn hat. Goldfuß 146. 11 stellt sie zur Lucina, zeichnet aber unter diesem Namen Lucina laevis einen Thalassiten aus dem untern Lias! So tastet und ringt man noch rechten Bestimmungen. Dunker Palaeont. I. Tab. 6. Fig. 12—14. beschreibt aus dem untern Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt eine *Donax securiformis*, die in Beziehung auf Schloß und Form vollkommen mit oblita stimmt, nur ist sie hinten kürzer und so stark ausgeschweift, daß die Muschel bedeutend nach hinten und oben klafft, und doch ist keine Mantelimpression vorhanden, kann deshalb auch nicht Donax sein. Sie kommt ferner sehr schön im Kley bei Quedlinburg vor.

Vierzehnte Familie.

Telliniden. Haben viel mit Luciniden durch die Zahnbildungen gemein, sind aber länglich, klaffen hinten etwas, und zeigen einen tiefen Manteleinschlag, was auf lange Athemröhren deutet. Athemröhre länger als After und beide ganz getrennt.

Tellina Linné, die Tellmuschel, man begriff früher darunter alle dünnschaligen länglichen Muscheln. Lamarck beschränkt den Namen auf jene mit Seiten- und Wirbelzähnen, hinten werden die Schalen niedrig, faltig am Oberrande, klaffen etwas und biegen sich meist zur rechten Seite etwas hinüber. Da nun noch die Wirbel nach hinten schauen, so gleichen sie in ihrem Aussehen etwas den Rostralen Nuculen. Die Mantelimpression ist zwar sehr tief und hoch, allein sehr unregelmäßig, und bei der Dünnschaligkeit und dem Mangel an innerm Callus selbst bei den lebenden schwer zu beobachten. *Tellina planata* Tab. 46. Fig. 35. Linné kann man als Musterform nehmen, die fleischfarbige Muschel lebt auf dem Sandboden Venedigs, und kommt fossil im jüngern Tertiärgebirge Italiens vor (complanata Brocch.), auch bei Dax und im Tegel liegt eine sehr ähnliche (strigosa Desh.), welche nach Deshayes am Senegal leben soll. Ungewöhnlich aufgeschwollen und dreiseitig ist *Tell. tumida* Brocchi von Asti und aus der Molasse, doch hat sie an der kürzern Hinterseite das Faltige der Tellinen. Es kommen auch höchst ähnliche lebende vor; Deshayes sagt sogar die gleichen bei Guinea. Sowerby hat verkieselte Exemplare mit Schlössern aus dem obern Grünsande von Blackdown abgebildet T. striatula und inaequalis Min. conch. Tab. 456. Kennt man auch von den Jurassischen die Schlösser nicht, so ist doch der Habitus ganz der typische, wie das gleich eine kleine Form aus dem Krebsscheerenkalke des weißen Jura ζ der Alp lehrt (Tab. 46. Fig. 36): das Flache der Schalen, die Schmalheit hinten, die Richtung der Wirbel nach dieser schmalen Seite bilden auffallende Bestimmungsmomente. Dabei biegen sich die Schalen auch hinten in der Faltengegend, aber gegen die Regel, nach der linken Seite hin. Nur eine kleine Ungleichheit der Schalen fällt zuweilen auf. Die Linke ist um ein unmerkliches kleiner, das erinnert an Corbula. Agassiz hat daraus ein neues Geschlecht Corimya gemacht, und scheinbar mit Zerreißung aller natürlichen Bande dieselbe zu den Myen gestellt. Dazu gehört die *Tellina incerta* Römer Ool. 8. 7, Leitmuschel der Portlandkalke. Bei Wendhausen im Hannover'schen kommen Individuen vor, die ich nach allen ihren äußern so scharf hervorstechenden Kennzeichen kaum von der lebenden complanata unterscheiden kann, selbst die Biegung nach der rechten Seite kommt zuweilen vor, die meisten biegen sich jedoch zur linken, wie bei der meist etwas größern *T. Studeri* im Schweizer Portland. Es kommt das wahrscheinlich daher, daß die rechte Valve sich ein wenig stärker aufbläht als die linke, was auch diese Muschel etwas der Corbula zu nähern scheint. Dagegen finde ich bei einer von Wendhausen keine Schloßzähne, sondern hinter dem Wirbel an beiden Schalen eine etwas hervorragende Ligamentleiste, das würde für Myaciden sprechen. *Mya depressa* Sw. 418 (Sanguinolaria lata Goldf. 160. 2), eine Leitmuschel für braunen Jura δ, würde ich auch

noch zur Tellina zählen, denn sie klafft nicht, die Wirbel stehen deutlich nach dem hintern verengten Ende, hinten trennt sich eine Area ab, auf der die feine Streifung lebhaft an das Ansehen der Tellina erinnert. Das Hinterende biegt sich etwas nach rechts. D'Orbigny macht eine Familie der Anatiden, und glaubt diese Muscheln dahin zählen zu sollen.

Donax Linné, dreieckig, hinter den Wirbeln stark abgestumpft, wohin sich auch die Wirbel kehren, nach vorn spitzt sie sich dagegen zu, die tiefe Mantelimpression und die Lage des Ligaments am kurzen Ende läßt die Stellung nicht verkennen. Seiten- und Wirbelzähne. Die schön violette *D. trunculus* Tab. 46. Fig. 25. aus dem Mittelmeer mit fein gestreifter Schale und kräftigen Seitenzähnen, die auch in Italien fossil vorkommt, kann man als Muster nehmen. Man hüte sich, die lobaten Nuculen nicht mit ihr zu verwechseln. Im ältern Gebirge wurde früher häufig ein *Donax Alduini* genannt, doch liegt bei diesem der Manteleinschlag auf der langen Seite, und kann schon deshalb kein Donax sein. Die Zahnbildung der Donax kommt zwar im ältern Gebirge öfter gepaart mit abgestumpfter Schale vor, allein man kann sich niemals über den Manteleinschlag vergewissern. Aus *Donax irregularis*, fossil bei Bordeaux, welche hinter dem Hauptwirbelzahn eine Reihe kleiner Zähne hat, ist ein Geschlecht *Gratelupia* gemacht. *Capsa* nannte Lamarck die Species ohne Seitenzähne.

Für *Sanguinolaria* nahm Lamarck die Venus deflorata Linn. als Muster, sie ist Tellinitenartig, aber die Seitenzähne fehlen, sie hat nur auf jeder Valve 2 Wirbelzähne. *Psammobia* soll nur einen Zahn auf der rechten, und zwei auf der linken haben, was aber nach Deshayes nicht Stich hält. *Psammotea* hat nur einen Zahn auf jeder Valve. Sanguinolaria kommen im Tertiärgebirge vor, auch im ältern Gebirge werden sie angegeben, doch bleiben diese sehr zweifelhaft. Nur eine ist merkwürdig, die *Sanguinolaria undulata* Tab. 47. Fig. 1. Sw. 548. 1 u. 2. Phillips Geol. York. 5. 1. im braunen Jura δ Schwabens eine seltene Muschel, Agassiz nahm sie als Typus seiner *Cercomya*. Sie hat concentrische Runzeln, die nach hinten, wo die Muschel sich in eine lange Spitze verlängert, undeutlicher werden, ihre Wirbel schauen nach hinten, eine ziemlich deutlich glatter gezeichnete Area gränzt sich ab. Hinten müssen die Muscheln wohl stark klaffen, wie die abgebrochenen Spitzen zeigen. Hält man diese Form neben *Tellina rostralis* Lmk. Desh. Env. Par. 11. 1, so leuchtet ihre Verwandtschaft ein. Neben Mya kann man sie kaum stellen. Agassiz nennt mehrere einander sehr nahe stehende Species, hauptsächlich jurassische, mit besondern Namen.

Fünfzehnte Familie.

Lithophagen. Sie haben die Eigenschaft, sich in Schlamm und Kalkfelsen Löcher zu bohren. Kleine sehr unsymmetrische Muscheln, indem die Wirbel weit nach vorn rücken. Nur Wirbelzähne, ein äußeres Ligament, starke Mantelimpression, und hinten etwas klaffende Schalen. *Venerupis* Lmk. 3 einander parallele Zähne unter dem Wirbel der linken, 2 unter dem der rechten (hier zuweilen ebenfalls drei), *Petricola* hat zwei Zähne an jeder Valve, links öfter nur einen. Bei der meist dünnschaligen *Sa-*

xicava oblitteriren die Zähne nicht selten ganz, sie ist sehr zerbrechlich. Im Tertiärgebirge wurden mehrere Species dieser Familie gefunden, in den ältern Formationen sind sie jedoch selten und unsicher. Man trifft hin und wieder auf solche versteckten Schalen, wenn man große Korallen oder dickschalige Muscheln zerschlägt. Die mehr als 2" lange Venerupis Pernarum findet sich im Innern der Perna maxillata bei Asti. *Saxicava dactylus* Tab. 46. Fig. 38. (Coralliophaga Blainv.) sehr dünnschalig mit zwei schiefen lamellösen Zähnchen auf der rechten Valve, findet sich in Kalkfelsen eingebohrt in der Gegend von Grasse. S. vaginoides aus dem Pariser Becken hat schon die ganz gleiche Gestalt.

Sechzehnte Familie.

Corbuleen. Sind ungleichschalig, indem die linke (Oberschale) der rechten etwas an Größe nachsteht, doch nehmen sie in ihren Sandbänken durchaus eine aufrechte Stellung an. Der Manteleinschlag unbedeutend. Die beiden Röhren auf der Hinterseite von einander getrennt.

Corbula Lmk. stark vertiefte Schalen, die größere rechte hat vorn unter dem Wirbel einen langen rundlichen krummen Zahn, dahinter einen tiefen Ausschnitt, in welchen der mehr löffelförmige Zahn der linken paßt, der daher auch hinten unter dem Wirbel hervortritt und vor sich die Grube für den Zahn der rechten Valve hat. Das Ligament befestigt sich auf dem Zahne der linken und in der Grube der rechten, ist also innerlich. *Corb. gallica* Tab. 47. Fig. 6. ist eine der schönsten und größten, gegen 2" lang, aus dem Pariser Becken. *C. nucleus* Tab. 47. Fig. 4. Lmk. lebt und kommt fast in allen Tertiärlagern vor, die Ungleichschaligkeit fällt hier schon in die Augen. *C. umbonella* Tab. 47. Fig. 3. Desh. von Grignon. Die Unterschale dehnt sich in einem kanalartigen Schnabel nach hinten aus. Man kann solche leicht mit Nucula verwechseln. *C. angulata* Tab. 47. Fig. 5. Lmk. von Grignon hat hinten eine durch zwei Kanten sehr ausgezeichnete Area. Die Unterschale von C. rotundata Tab. 47. Fig. 8. Sw. aus dem Crag und über der Braunkohle von Osterweddingen bei Magdeburg gleicht äußerlich vollkommen einer Astarte. Bei so großer Formverschiedenheit muß im ältern Gebirge die Deutung schwer werden. *C. elegans* Tab. 47. Fig. 2. Sw. 572, verkieselt aus den Wetzsteinbrüchen von Blackdown, ist zwar nur klein, aber eine sehr sichere Form, die größere Unterschale hat viele Aehnlichkeit mit umbonella. Alle übrigen ältern Formen, die sich nicht an diese kleinen anschließen, sind wenigstens unsicher. So bildet Sowerby Min. conch. 209. 1 u. 2. eine *Corbula laevigata* Tab. 47. Fig. 7. von Blackdown ab, allein ihr sehr deutliches Schloß hat auf der rechten Valve zwei spitzige Zähne mit einer Grube dazwischen, vor dem Wirbel schlägt sich die Schale höher herauf als dahinter. Das kann keine Corbula sein, obgleich der sonstige Habitus gut mit gallica paßt. Später wurde sie zu einem besondern Geschlechte *Thetis* erhoben. Die Zahnbildung erinnert an die Wirbelzähne von Cardium oder Lucina. Der Venus, wohin sie d'Orbigny stellt, sind sie ganz fremd. Corbula gigantea Sw. 209. 5—7, ebenfalls von Blackdown, schließt sich wahrscheinlich an diese Thetis an. Ebenso *Corbula aequivalvis* Goldfuss Petr. Germ. 151. 15, eine Leitmuschel für den obern

Quader Deutschlands, sie hat den Habitus von Corbula, aber Rippen wie Cardium, die jedoch nicht ganz an die beiden Enden reichen, vorn schlägt sich die Schale ebenfalls über den Wirbel hinaus, und mir scheinen auch spitze Zähne unter dem Wirbel zu liegen. Römer bildet sie als Pholadomya caudata ab, dagegen spricht aber schon die mediane Lage der Wirbel.

Pandora Brug. hat einen ganz flachen Deckel mit zwei Zähnen, zwischen welchen das innere Ligament liegt, die meist gewölbte Unterschale einen. Selten fossil.

Siebzehnte Familie.

Mactraceen. Klaffen schon etwas, das Ligament geht ganz oder doch zum Theil nach innen. Der Manteleinschlag bedeutend, After- und Athemröhre miteinander verwachsen. *Mactra* Lmk. dreiseitig, das Ligament nur innerlich in einer dreieckigen Grube, welche sich an ihren Streifungen leicht erkennen läßt, die linke Valve hat vor der Grube einen winklichen Zahn, jederseits einen langen Seitenzahn mit Grube darüber, die rechte zwischen je zwei Seitenzähnen eine Grube. Uebrigens ist die Spur eines äußern links durch eine kurze Bandleiste angedeutet. Der Mantel des Thieres unten offen. *M. solida* Lmk. an europäischen Stranden eine der zahlreichsten Muscheln, man findet sie daher im jüngern Tertiärgebirge auch häufig fossil. *M. stultorum* Tab. 47. Fig. 13. L. größer und dünnschalig im Mittelmeer, meist milchweiß, oder innen blau und außen mit fahlfarbigen Strahlen. Aus dem Pariser Becken beschreibt Deshayes 2 Species. D'Orbigny führt andere aus dem Neocomien an, gibt aber keine Zähne, die nur allein entscheiden können. Noch weniger Vertrauen verdienen die Angaben aus dem Jura.

Lutraria Linn. queroval, hat schon nach Art der Myen einen sehr großen Manteleinschlag, der innere Muskel liegt in einer dreieckigen Grube auf einem starken Vorsprunge, davor steht auf der linken Valve noch ein winklicher Zahn, die Seitenzähne sind aber nur noch angedeutet. Der Mantel ist unten nicht ganz verschlossen, die Mantelröhren schon bis an das Ende zu einem Cylinder verwachsen. Sie streifen insoferne stark an Mya heran, klaffen aber weniger. Die lebenden sind große Muscheln mit kräftiger Schale, wie rugosa und elliptica, die zu gleicher Zeit fossil in Italien vorkommen. Schon im Pariser Becken fehlt das Geschlecht, und die ältern sind ganz zweifelhaft. *Lavignonus* Cuv. hat ganz ähnliche Schalen, das Thier aber einen unten offenen Mantel und getrennte Röhren.

Amphidesma Lmk. mit flacher, dünner, den Lucinen ähnlicher Schale, aber starkem Manteleinschlag, und das Ligament befestigt sich innerlich an eine Leiste. Man kennt sie wohl nur tertiär. *Mesodesma* sieht donaxartig aus, hat den Manteleinschlag auf der kürzern Seite, das Ligament liegt unter den Wirbeln in einer dreieckigen Grube, die rechte Schale jederseits einen langen gekerbten Zahn. *Erycina* Lmk. sind kleine Muscheln mit Seitenzähnen und zwei Zähnen unter den Wirbeln, die zwischen sich das Ligament haben. *Edmondia* de Kon. aus dem Kohlenkalk, aufgebläht wie Isocardium, hat gar keine Zähne, und gehört nur sehr zweifelhaft hier hin.

Wie leicht über die Bestimmungen der Lage des Bandes bei ältern Muscheln Irrthümer Statt finden, zeigt die *Mesodesma Germari* Tab. 47. Fig. 16. Dunker Palaeontogr. I. Tab. 6. Fig. 20—22. aus dem untern Liassandsteine des Sperlingsberges bei Halberstadt. „Eine sehr interes„sante Muschel, welche so vollständig erhalten ist, daß man das Ligament noch „in der kleinen länglichen Grube zwischen den Schloßzähnchen erkennt." Allerdings hat die Muschel auf der linken Valve eine tiefe schiefe Grube, darin kann aber kein Band liegen, sondern es greift der hohe Medianzahn der rechten hinein. Hinter der Grube und hinter dem Zahne ist übrigens die Ligamentleiste, welche den Schalen mit innerm Ligament fehlen muß, sehr deutlich an ihrer äußern Furche erkennbar. Vor der Furche hat die linke Valve einen breiten Zahn, der sich unter der Lunula als schmale Leiste fortzieht. Ganz die entsprechende Grube findet man vor dem Zahne der rechten, aber außerdem hinter dem Ligamente noch eine lange Furche. Manteleinschlag nicht vorhanden, von außen sieht die Muschel einer Donax ähnlich, aber das kurze Ende liegt vorn. Ich kenne kein lebendes Geschlecht, wozu ich sie bringen könnte, und doch ist sie für den Jura sehr wichtig. Denn es gehört dahin auch *Corbula obscura* Tab. 47. Fig. 10 und 11. Sw. 572. 5 von Brora, aus dem braunen Jura β von Schwaben. Die kleine Muschel hat hinten eine scharfe Kante, welche sie dreiseitig und Mactraartig macht, auch ist der vordere lange Zahn der linken Valve an seinem hintern Ende faltig, doch hängt die Falte mit der Lamelle unter der Lunula zusammen. Noch mehr könnte man die rechte Valve wegen der Art der Seitengruben für Mactra halten, allein der schmale Zahn vor der Ligamentleiste läßt keine Vergleichung zu. Eine dritte hat Phillips Lucina aliena Tab. 47. Fig. 14 u. 15. genannt, sie kommt in den Jurageschieben von Berlin häufig vor. Ihre runde, glatte, glänzende Schale gleicht einer tertiären Cytherea, allein dem widerspricht der Bau des Schlosses: die vordere seitliche Schloßgrube mit ihren beiden Lamellen entsprechen zwar ganz der Mactra, aber wo das innere Ligament liegen sollte, findet sich der schiefe Zahn. Die Schlösser dieser drei sind vollkommen gleich gebaut, so verschieden auch die äußere Form sein mag, wer will da nach Umrissen Muscheln zu bestimmen wagen? Aber die Sache geht weiter. Bei Berlin kommt mit letzterer häufig *Nucula abbreviata* Tab. 47. Fig. 12. Goldfuss Petrefacta Germ. 125. 18 vor, sie gehört nicht den tertiären Sternberger Kuchen, sondern den Jurassischen Platten an, die allerdings den tertiären oft bis zum Verwechseln gleichen. Dunker's *Corbula cucullaeaeformis*, die auch bei uns in den Parkinsoniischichten häufig lagert, scheint damit identisch, aber nicht mit obscura, so sehr sie ihr auch ähneln mag. Denn die Muschel hat auf der linken Valve blos eine schiefe dreieckige Grube, in welche ohne Zweifel ein langer Zahn der rechten paßt. Es kommt mit ihr auch wirklich eine donaxartige Form Tab. 47. Fig. 9. vor, hinten mit einer Kante und vorn stark ausgebreitet, die unter dem Wirbel der rechten Valve einen langen, krummen, Corbulaartigen Zahn hat, hinten auf der Ecke eine Seitengrube, welche nicht zu Corbula, wohl aber zu Donax passen würde, allein da ich den Manteleinschlag nicht kenne, so muß die Sache unentschieden bleiben. Auch bei Nattheim kommen verkieselte Muscheln mit solchen Schlössern vor, die man Isocardien zu nennen pflegt. Ich

wollte mit diesen Beispielen, die ich leicht noch vermehren könnte, nur zeigen, wo die Schwierigkeiten liegen, und wie dieselben allein gehoben werden können: nicht durch neue Namen, sondern durch ein Vorbringen zu den innern Kennzeichen.

Achtzehnte Familie.

Myaciden. Begreifen sehr schwierige fossile Geschlechter, deren Studium sich besonders Agassiz (Etudes critiques sur les **Mollusques fossiles**) zugewendet hat. Bei den lebenden ist der Mantel unten geschlossen, hinten sind beide Siphonen zu einer langen Röhre verwachsen. Der Fuß sehr klein, denn die Thiere bringen ihr ganzes Leben in Löchern zu, welche sie sich in den Schlamm und Sand bohren. Die Muscheln klaffen an beiden Seiten stark und haben meist einen sehr tiefen Manteleinschlag. Fangen wir mit den Lebenden an:

Solen Linné. Die an beiden Enden klaffende Muschel gleicht einer Messerscheide mit parallelen, hinten und vorn abgestumpften Seiten. Das Schloß liegt ganz nach vorn, und besteht auf der rechten Valve in einem spitzen krummen Zahn, welcher sich nach hinten zu einer kräftigen Leiste verlängert. Der Zahn oblitterirt aber öfter sammt der Leiste. Manteleinschlag nur kurz. ***S. vagina*** L. gradgestreckt wie ein Lineal, lebt in 3—4' tiefen senkrechten Löchern, worin sie bei Annäherung hinabgleitet. Fossil in der Appeninenformation. ***S. ensis*** Linn. krümmt sich säbelförmig, mit der vorigen zusammen, höchst ähnliche Formen reichen noch in den Grobkalk hinab. Tiefer sind die wahren Soleniten unsicher, doch kommt im jüngern Uebergangsgebirge der Eifel ein ***Solen pelagicus*** Tab. 47. Fig. 19. Goldf. 159. $_2$ vor, der in wahrhaft überraschender Weise uns das allgemeine Bild dieses Geschlechts vorführt: er hat blos eine Leiste unter dem Wirbel, ist grade gestreckt, endigt aber vorn und hinten gerundet, auch fällt der vordere Doppelmuskeleindruck auf, vorn war die Schale etwas enger als hinten. Es knüpft sich in der Eifel an diese eine ganze Reihe von Formen. Der indische blaue ***Solen radiatus,*** mit 4 weißen Radialstreifen, zeichnet sich durch eine kräftige innere Querleiste aus, welche von den Wirbeln schief nach vorn zum untern Rande verläuft, ***Leguminaria*** Schuhmacher. D'Orbigny bildet einen Steinkern aus der chloritischen Kreide von Varennes als ***Leg. Moreana*** ab, der wohl damit stimmen könnte.

Solecurtus Blainv. ist breiter und queroval, die Wirbel nähern sich mehr der Mitte, Manteleinschlag wird tief, die Schalen klaffen an beiden Enden sehr stark. ***S. strigillatus*** L. nach Art der Lucina divaricata gestreift, welcher Typus auffallender Weise wieder bis zum Pariser Grobkalk reicht, aber kleiner werdend. Andere werden schon mehr Myenartig, wie der ***Sol. caribaeus.*** Es fällt auf, wie einzelne Steinkerne im Jura dem Geschlechte Solecurtus durch das Klaffen und die Flachheit ihrer Schalen nahe zu treten scheinen. So kommt im Lias α bereits eine vor, höher herauf vergleiche das Geschlecht Arcomya und Platymya bei Agassiz.

Panopaea nannte Ménard de la Groye die Mya glycimeris aus dem Meere bei Sicilien unter den klaffenden Muscheln die riesigste. Sie klafft vorn, oben und insonders hinten stark. Jede Valve hat einen

spitzen Zahn, dahinter aber eine kräftige, ziemlich vorspringende Bandleiste, welche hinter den Wirbeln frei hervortreten. Das Band daher äußerlich. Die lebende hat man *P. Aldrovandi* genannt, sie findet sich viel seltener als die fossile *P. Faujasii* Tab. 47. Fig. 24., welche in großer Zahl und Schönheit in der Subappeninenformation, in der Molasse von St. Gallen 2c. liegt. Nach Deshayes soll sie von der lebenden nicht verschieden sein. Beide werden 7—8" lang, gehören daher zu den größten Bivalven. Im Pariser Becken kennt man nichts ähnliches mehr, dagegen tritt die *P. intermedia* Sw. 602., aus dem Londonthon ihr nahe, bleibt aber kleiner.

Mya L. Die ovalen Muscheln unterscheiden sich nur durch das Schloß von Panopaea, dasselbe besteht in einem löffelartigen Vorsprung, der sich senkrecht vom Wirbel der linken Schale entfernt und unter dem der rechten Schale verbirgt. Da er blos zur Befestigung des Bandes dient, so entspricht er der Bandleiste. Das Band daher innerlich. *M. arenaria* Tab. 47. Fig. 23. findet sich häufig in der Nordsee, *M. truncata* ist hinten stark abgestumpft, gleicht daher äußerlich einer Panopaea, klafft aber oben hinter den Wirbeln nicht so bedeutend. Das jüngere Tertiärgebirge hat diesen ähnliche Formen nicht selten, dagegen führt Deshayes schon aus dem Pariser Becken keine einzige an, was sehr auffällt. *Glycimeris* Lmk. hat oben ebenfalls stark klaffende dicke Schalen, aber keinen Zahn, blos anschwellende Ligamentleisten.

Im vortertiären Gebirge werden Panopaea und Mya vielfach genannt, aber eine bestimmte Entscheidung ist in den meisten Fällen nicht möglich. Ueberhaupt findet man stark klaffende Muscheln schon in der Kreide nicht eben häufig, noch seltener im Jura. D'Orbigny behauptet, in der Kreideformation an vielen stark klaffenden Species den Zahn der Panopaea gefunden zu haben, seine Zeichnungen (Terr. crét. Tab. 352 bis 361) scheinen aber leider zu deutlich und zu künstlich, als daß man alle für treu halten dürfte. Besonders schön findet man solche hinten weit klaffenden Formen in der chloritischen Kreide der Provence, so ist z. B. *Panopaea regularis* Tab. 47. Fig. 20. d'Orb. von La Malle ein wahres Muster, sie ist hinten stark abgestumpft, die Ränder biegen sich wegen des starken Klaffens sogar etwas nach außen, das äußere Ansehen erinnert daher mehr an Mya truncata als an Panopaea. Nur die Zähne können in solchen Fällen entscheiden, wenn das stärkere Klaffen am Oberrande hinter den Wirbeln nicht einen Wink für Panopaea gibt. Vielleicht gehört auch sogar noch die *Mya rugosa* Röm. Ool. 9. 16 (Mactromya Ag.) aus dem Portlandkalke hier hin, der vierseitige Habitus spricht dafür, doch möchte sie ein äußeres Ligament haben, also mehr Panopaea sein. Einen sicherern Boden gewinnen wir mit

Pholadomya Sw. Lange kannte man die im Jura und in der Kreideformation so häufig vorkommenden, querovalen, stark aufgeblähten, dünnschaligen, nur wenig klaffenden Muscheln mit stachligen Rippen, bis man endlich im Meere der kleinen Antillen ein lebendes Original fand, die Ph. candida, deren eine Valve in der Sammlung von Paris, und deren andere im brittischen Museum sich befinden soll. Später kamen noch mehrere Species aus dem Caspisee dazu, allein letztere scheinen nach den Zeichnungen von Agassiz sich auf so auffallende Weise mit den dort häu-

sigen zahnlosen Cardien zu verketten, daß sie das Geschlechtskennzeichen nicht so ausgeprägt zeigen, als die fossilen. Die fossilen sind ausnehmend dünnschalig, es fehlt an innerm Callus, den Rippen außen entspricht innen eine Vertiefung, daher gleichen wie bei Ammoniten die Steinkerne dem äußern Schalenbilde. Muskeleindrücke sieht man nur selten, aber sie kommen sammt dem tiefen Manteleinschlag vor. Die stark aufgeblähten Wirbel kehren sich so hart gegen einander, daß sie sich nicht selten gegenseitig drücken. Vorn und unten klaffen viele fossile gar nicht, nur hinten etwas nach oben bleibt ein kleiner Spalt, aber auch über diesen kann man öfter keine Sicherheit erlangen. Statt des Schlosses verdickt sich die Schale unter den Wirbeln etwas, stülpt sich kaum merklich nach außen um, ohne die Spur eines Zahnes zu zeigen, nur die Ligamentleiste (Nymphe) tritt ganz so wie bei Panopaea heraus, und wird im Verhältniß zur Größe ebenso kräftig. Durch Anschleifen und Herausmeißeln kann man sich von dieser Leiste leicht überzeugen. Sieht man blos auf diese einfache Schloßbildung, so muß man viele glatte Myaciten der Jura- und Kreideformation den Pholadomyen beizählen. Es scheint jedoch nicht ganz unpraktisch, nur die gerippten mit diesem Namen zu belegen. Die älteste mir bekannte ist

Pholadomia ambigua Tab. 47. Fig. 28. Sw. 227. 1, Zieten 65. 1, glabra Ag. Tab. 3. Fig. 12. aus den Psilonotus- und Arcuatenkalken des Lias α. Bildet ein gefälliges Oval, hinten durchaus nicht abgestumpft, 7—9 schwache Rippen nehmen die Mitte der Schalen ein. Es gibt vortrefflich erhaltene Exemplare, die nicht klaffen, allein in diesem Falle scheint die linke Valve in die rechte hineingedrückt, wie man selbst auf Steinkernen an der Schloßlinie bemerkt. In der hintern obern Ecke scheint allerdings ein Klaffen Statt zu finden, vorn sind dagegen zu viele Exemplare so vollkommen geschlossen, daß man ein Klaffen kaum wahrnehmen kann, auch ist bei Verschiebung der Schale nur der hintere Theil verschoben, der vor den Wirbeln nicht. Es gibt eine gerippte und eine ganz glatte Varietät. Am Rauthenberge bei Schöppenstadt kommt im mittlern Lias eine stark gerippte Abänderung (P. Römerii Ag.) vor, die man nur als Varietät unterscheiden kann. Die interessanteste hat jedoch Hr. Engelhardt bei Gundershofen im braunen Jura α (P. Voltzii Ag.) entdeckt, sie zeigt hier ihre Schale aufs Beste erhalten, und kann aus dem weichen Thon mit Leichtigkeit herausgearbeitet werden, von den Ligamentleisten (Fig. 22) schiebt sich die rechte etwas über die Schloßlinie hinaus. Bei Aalen findet sich sogar eine in den Eisenoolithen des braunen Jura δ, die noch vollkommen denen aus den Psilonotusbänken zu gleichen scheint, nur klafft sie hinten etwas stärker, vorn aber gar nicht, cf. *P. siliqua* Ag. Tab. 3. b. Fig. 13. Ja man kann den Typus bis in den Portlandkalk verfolgen.

Pholadomya decorata Zieten 66. 2 aus dem mittlern Lias ist die zweite in der Aufeinanderfolge, man findet sie aber immer nur verdrückt, und zwar von oben hinten nach unten vorn. Wahrscheinlich erhielten sie diesen Druck in ihrer natürlichen Lage. Die Rippen treten stark hervor, die Schalen verkürzen sich, indem sie hinten schnell eng werden. Es gibt vorzugsweise eine bläuliche in der obersten Region des Lias β, und diese kann sehr groß werden; kleiner bleibt die graue in den Nu-

mismalismergeln. Die Rippen waren stark knotig. Kommen auch ähnlich verkürzte wieder im untern braunen Jura vor, so gehören diese doch wohl andern Species an.

Pholadomya Murchisoni Tab. 47. Fig. 18. Sw. 545. hauptsächlich mit Ostraea cristagalli im braunen Jura δ, in ungeheurer Menge, aber selten gut erhalten, daher macht Agassiz aus verstümmelten württembergischen Exemplaren eine besondere Species *triquetra!* Sie erreicht die Größe eines Gänseeies, 3" lang, 2½" hoch und 2" dick, hält daher zwischen langen und kurzen Species eine Mitte. 6 kräftige Rippen kann man fast immer unterscheiden. Manche klaffen hinten stark, manche weniger stark, selbst in Fällen, wo man kaum Verschiebung wahrzunehmen meint. Bei St. Vigor sind die Schalen so vortrefflich erhalten, daß man das Schloß vollkommen heraus arbeiten kann (Fig. 18). Eine große Reihe von Varietäten läßt sich nicht läugnen, aber in allen erkennt man den gemeinsamen Typus ziemlich sicher wieder, freilich darf man auf ein Paar Rippen mehr oder weniger kein zu bedeutendes Gewicht legen. Bei Gundershofen kommt sie schon vortrefflich im braunen Jura α vor (reticulata Ag.).

Pholadomya fidicula Sw. 225, Zieteni Ag., ist die Begleiterin der Murchisoni. Sie hat wohl an 30 fadenförmige schiefe Rippen, die in der Mitte am gedrängtesten stehen. Die englischen Exemplare sind zwar etwas größer, allein behalten doch ganz den Habitus unserer deutschen bei. *Ph. elongata* Goldf. 157. $_3$ (Scheuchzeri Ag.) aus dem Neocomien von Neuschatel und der Provence, ist von gleichem Typus, die auffallende Länge, der schöne Schwung des Unterrandes in Verbindung mit den gedrängten Rippen läßt sie leicht erkennen. Die provençalischen Exemplare werden 5¼" lang, 2¾ breit und 2¼ dick. *Ph. acuticosta* Röm. Ool. Geb. 9. $_{15}$, multicostata Ag. wichtige Leitmuschel für den Portlandkalk. Die Rippen stehen vorn weitläufiger, als hinten, gehen aber ungewöhnlicher Weise bis zur Lunula herum. Die Sowerby'sche acuticosta von Brora und Stonesfield sieht ihr allerdings schon außerordentlich ähnlich. Goldfuß glaubt eine solche im Uebergangsgebirge der Eifel gefunden zu haben (radiata Goldf. 155. $_1$), doch das beruht wohl auf Irrthum. Vergleiche hier auch *P. semicostata* Ag. aus dem Neocomien.

Pholadomya clathrata Tab. 47. Fig. 21. Zieten Tab. 66. Fig. 1, 4 u. 5. im mittlern weißen Jura Schwabens fast die einzige, aber von höchst zierlichem Bau. Sie erreicht meist Zollgröße, fällt vorn fast senkrecht ab, hat hier auch ihre größte Breite, hinten spitzt sie sich zu, die Rippen werden durch die Anwachsstreifen etwas knotig. Ihre Wirbel berühren sich nicht. Nach Agassizschen Grundsätzen müßte man wenigstens 5 Species aus dieser machen, unsere abgebildete gehört mit zu den längsten, allein alle haben durch Form und Ort eine so auffallend gemeinsame „Facies", daß man bald einsieht, man würde Individuen statt Species aufstellen, wollte man sie benamen. Sie findet sich auch ganz gleich bei Castellane in der Provence.

Pholadomya Protei Al. Brongn. Ag. Tab. 7 b., sehr verbreitet im Portlandkalke. Gehört zu den großen und verkürzten, drei Rippen zeichnen sich durch Stärke aus. Die vorderste davon ist die größte, sie gränzt eine Art Area ab, auf welcher noch ein oder zwei schwache Rippen stehen.

Die großen bis $3^1/_2$" langen und 3" dicken hat Römer **paucicosta** genannt, sie finden sich ausgezeichnet zu Fritzow bei Cammin in Pommern und bei Aarau, man kann daran nicht selten noch den deutlichen Manteleinschlag mit dem hintern Muskeleindruck beobachten.

In der Kreideformation nimmt die Zahl der Pholadomyen schon bedeutend ab. Außer den bei fidicula im Neocomien genannten kommen mehrere im Quader vor, so die schöne *Ph. nodulifera* Goldf. aus dem Quadersandstein von Pirna, die sich aber schon etwas der Corbula aequivalvis pag. 553 nähert. Die scharfe *Ph. Esmarckii* Pusch aus dem Quader des Salzberges bei Quedlinburg erinnert stark an die decorata.

Noch seltener werden sie im Tertiärgebirge. Doch bildet Sowerby Min. Conch. Tab. 297. Fig. 1—3. bereits eine *Ph. margaritacea* aus dem Londonthon ab, sie ist stark verkürzt wie Protei, und hat ebenfalls rohe Rippen. *Ph. Puschii* Goldf. $158._3$ soll sogar aus dem jüngsten Tertiärgebirge von Bünde stammen, obgleich die Steinkerne der Esmarckii aus der Kreide in Form und Gesteinsbeschaffenheit sehr gleichen. Selbst in der Molasse von St. Gallen kommt, wenn auch selten, eine *Ph. arcuata* Ag. Tab. 2. b Fig. 1—8. mit knotigen Rippen vor. Der Mangel von Pholadomyen im Pariser Becken fällt dabei auf. Damit wäre also die Reihe von der Psilonotusbank des Lias bis zur lebenden candida geschlossen, wenn man auch die Cardienartigen des Caspimeeres nicht für ganz ebenbürtig gelten lassen wollte. Hätten diese den Manteleinschlag nicht, so würde ich sie unbedingt für Cardien halten.

Goniomya Ag. (Lysianassa Münst.) bildet eine sehr abgeschlossene Gruppe, die besonders der Juraformation angehört. Es sind kleine länglich-ovale Formen, deren dünne Schale sich in winkel- oder rhombenförmig geknickten Rippen erhebt. Die Schale zeigt öfter noch eine feingetüpfelte Oberlage, die später für die Bestimmung der Species von Wichtigkeit werden dürfte. Bei Pholadomya habe ich solche noch niemals gefunden, wohl aber ist sie bei Myaciten bekannt. Das Schloß weicht von dem der Pholadomya wohl nicht ab, denn man findet durchaus keinen Zahn, sondern nur die hervorstehende Ligamentleiste hinter den Wirbeln, die Wirbel stehen aber mehr der Mitte zu. Man kann hauptsächlich zwei Gruppen machen: mit Rhomben und mit Winkeln. Zur erstern gehört *G. rhombifera* Goldf. $154._{11}$ aus den Arietenkalken des Lias α, sie ist von allen die älteste, die zweimal geknickten Rippen gehen bis an den äußersten Rand, ich kenne nur die Steinkerne, und auch diese finden sich selten vollkommen. Höchstens $^5/_4$" lang mit ovalem Umriß. Im Stinksteine der Posidonienschiefer Frankens ist eine etwas größere überaus häufig, z. B. bei Altdorf. *G. ornati* Tab. 47. Fig. 25. aus den Ornatenthonen des braunen Jura von Gammelshausen wird noch viel größer und gleicht in ihren Abdrücken fast einem Aptychus, die Rhomben knicken sich bis in's hohe Alter zwei Mal sehr deutlich, nur die allerletzten schwingen sich zu eiförmigen Linien. Höchst bemerkenswerth sind radiale Punktreihen, welche auf den Abdrücken feinen Nadelstichen gleichen, und die man sogar noch an der Innenseite der Schale bemerkt, ähnlich wie bei *G. Dubois* Ag. 1. a Fig. 10, aber bei unsrer in bestimmteren Reihen. Vergleiche auch G. inflata Ag. aus dem Terrain à Chailles. Zur Gruppe

mit Winkeln gehört vor allem *G. Vscripta* Tab. 47. Fig. 26. Sw. Min. Conch. Tab. 224. Fig. 3 u. 5, die von Agassiz so viele Namen bekommen hat, daß man nicht wüßte, wie man sie nennen sollte. Es ist in Deutschland die schönste, sie liegt mit schneeweißer Schale in den Opalinusthonen des braunen Jura α, und stimmt mit der englischen von Whitby in Lager und Form vollkommen. Nur in der allerersten Jugend hat sie kleine Rhomben, sehr bald bilden jedoch die Rippen einen einfachen Winkel, nur wenn der Winkel keinen Platz mehr hat, werden es schiefe Linien, die sich unten nicht mehr schneiden können, die Winkelspitze kehrt sich nach hinten. Vorn verengt sich die Schale, doch kann man sich in der Beurtheilung des Umrisses leicht täuschen. Ueber die Schale gehen deutliche Anwachsringe, und höchst feine radiale Punktreihen, wie sie Agassiz auch an einer Portlandform (constricta) zeichnet. Eine andere weißschalige Varietät hat schiefere und etwas schärfere Winkel, sie scheint auch hinten nicht so breit zu werden, als vorige. Dieser kann man den Namen *G. angulifera* Sw. lassen, ich habe davon Tab. 47. Fig. 27. das Schloß gezeichnet, was nur in der Bandleiste hinter dem Wirbel besteht, über die weiße Schale gehen dieselben feinen Streifen weg. Eine dritte mit noch schiefern Winkeln könnte man obliquangulata nennen, wenn es nicht gewagt wäre, aus einzelnen Stücken Species zu machen. Diese Formen setzen nun in den mittlern braunen Jura fort, sind hier aber noch schwerer unterscheidbar, doch kann man auch wieder eine hinten breitere mit größern und nicht so schiefen Winkeln (Vscripta fusca) und eine hinten schmälere mit etwas kleinern und schiefern Winkeln (angulifera fusca) unterscheiden. Je größer der Winkel, desto länger bleiben an der Spitze Rhomben sichtbar, so daß auch Uebergänge zur rhombifera Statt finden. Auffallender Weise sind sogar die Winkel auf beiden Schalen zuweilen sehr verschieden. G. Dubois Ag. aus dem braunen Jura von Popilani wird sehr breit, und findet sich auch ausgezeichnet in den Jurageschieben der Mark. Im schwäbischen weißen Jura kenne ich keine, dagegen kommen sie recht ausgezeichnet im Portlandkalke der Schweiz vor: bei Aarau fand ich eine von 2″ 1‴ Länge und 1″ 2‴ Höhe, mit ovalem Umriß, oben mit mehreren Rhomben, es könnte obliqua Ag. sein. In der Mitte unten und vorn verwischen sich die Rippen bereits. Am auffallendsten ist dies Verschwinden der Rippen am ganzen Unter-, Hinter- und Vorderende bei *G. designata* Goldf. 154. 13, eine wahre Leitmuschel für den obern Quader von Quedlinburg, Aachen 2c., in der Mitte um den Wirbel bleibt das V jedoch noch sehr deutlich, die Größe, sie wird am Salzberge 3″ lang, mag auch einen Theil der Schuld haben. In der Provence kommen sogar Formen vor (Pholadomya Mailleana d'Orb.), woran vom V die Vorderseite deutlich bleibt, die Hinterseite sich stark krümmt und schwindet. Damit wäre der Uebergang von den gerippten zu den glatten Pholadomyen gegeben.

Die glatten Myaciden des Muschelkalkes, der Jura- und Kreideformation bilden für die Entzifferung noch eine der schwierigsten Aufgaben. Der Raum gebricht, um hier gründlich einzugehen, ich kann daher blos einzelne Punkte hervorheben:

Myacites Jurassi Tab. 47. Fig. 29—31. Brongn., Myopsis Ag., besonders schön im mittlern braunen Jura von St. Vigor. Diese glatt-

schalige kleine Muschel steht zwar der Panopaea am nächsten, stimmt damit aber nicht vollkommen überein. Das Schloß, das man mit Leichtigkeit nach allen seinen feinsten Theilen vollkommen klar darstellen kann, hat zwar die Ligamentleisten (Nymphen) an beiden Schalen, wie Panopaea, allein nur an der linken biegt sich unter der Wirbelspitze die Schale so stark heraus und über die Ligamentleiste hinaus, daß ihr Endrand von oben wie der Zahn von Panopaea erscheint, in der That ist es aber nur eine mit der Vorderhälfte seiner ganzen Größe nach zusammenhängendes Stück, was eine ähnliche Bestimmung wie der Löffelzahn der linken Schale bei Mya gehabt zu haben scheint, nur daß bei der fossilen der Löffel schiefer steht, und mit der Vorderschale inniger zusammenhängt. Diesem entsprechend finden wir an der rechten Valve vor der Ligamentleiste eine tiefe Bucht, worin der schiefe Löffel sich einfügt, vor der Bucht springt die Schale blos ein wenig über die Ligamentleiste hervor, bildet aber durchaus keinen Zahn. Das Klaffen auf der Hinterseite beträgt nicht viel, und von den Wirbeln zieht sich vorn eine flache Bucht zum Unterrande. Viele Exemplare, z. B. von Boulogne, haben zierlich punktirte Radialstreifen auf der äußersten Oberfläche. Bei den Exemplaren von St. Vigor finde ich sie nicht so deutlich, sie mögen aber wohl da sein. Dagegen findet sich in Schwaben eine nach Art der Alduini verkürzte, doch mit der Furche von Jurassi, welche Goldfuß *Lutraria striato-punctata* Tab. 47. Fig. 33 u. 34. genannt hat, obgleich gewöhnlich kleiner, so werden doch manche der Alduini bis zum Verwechseln ähnlich. Sie zeigen auch das äußere Ligament sehr schön (Fig. 34). Die kleine *Mya aequata* Tab. 47. Fig. 31 u. 32. Phill. aus den Sandsteinen des braunen Jura β hat ebenfalls zart punktirte Radialstreifen, der Wirbel tritt mehr zur Mitte hin, und das Schloß hat durchaus den gleichen Bau.

Myacites Alduini Tab. 47. Fig. 37. Brongn. (Lyonsia, Gresslya, Pleuromya) ist eine der zahlreichsten Muscheln des mittlern braunen Jura. Ihre Wirbel liegen stark nach vorn und sind ziemlich bedeutend entwickelt, den hintern Muskeleindruck sammt dem davor folgenden Manteleinschlag sieht man gar nicht selten, so dünn auch die Schale sein mag. Die Schale ist mit feinen Wärzchen bedeckt wie Jurassi, aber dieselben liegen gedrängt zerstreut auf der Schale, kaum daß man eine Neigung zu radialer Reihenstellung stellenweis wahrnimmt. Das Schloß war höchst einfach, man findet keine äußerlichen Ligamentleisten, statt dessen auf der rechten Valve eine innere Leiste, welche vom Wirbel nach hinten verläuft, und die auf Steinkernen als eine tiefe Furche hervortritt (sillon cardinal Ag.). Diese erinnert auffallend an die von Isocardia excentrica pag. 532. Der linken Schale fehlt die markirte Leiste, statt dessen biegt sie sich hinter dem Wirbel muldenförmig um. Diese Mulde greift unter den Rand der rechten Valve, was man durch Anschleifen sehr gut ermitteln kann. Daher kommt es auch, daß von den dubletten Schalen stets der Rand der rechten über den der linken sich hervorschiebt, nie umgekehrt. Im schwäbischen mittlern braunen Jura findet man hauptsächlich zwei Abänderungen: eine kleinere und eine größere. Die kleinere geht in den braunen Jura α hinab (Unio abductus Ziet. 61. 3), hat aber immer die gleichen zerstreuten Punkte auf der Schale, Tab. 47. Fig. 36, was selbst bei Lyonsia Alduini d'Orb. von Moskau Statt findet, die offenbar keine

andern als die schwäbischen sind. Die größern scheint Agassiz Gresslya major genannt zu haben.

So leicht es nun auch wird, bei scharfer Untersuchung die Typen von Jurassi und Alduini zu unterscheiden, so schwer wird es, die zahllosen Zwischenformen festzustellen, die zum Theil sehr schön sich finden. Um nur einige davon zu nennen, so kommt im Lias δ des Donau-Mainkanals eine Species mit concentrischen Runzeln vor, sie scheint sich von *Lutraria unioides* Goldf. 152. $_{12}$ nicht wesentlich zu unterscheiden, und hat die ausgezeichnetsten punktirten Radialstreifen, was für den Typus von Jurassi spricht. *Unio liasianus* Zieten 61. $_2$ aus dem Lias α gleicht in ihrem Aeußern der Alduini, nur springt sie vor dem Wirbel etwas weiter nach vorn, in ihren Normalformen ist sie $2^1/_2$" lang, $1^1/_2$" hoch und 1" dick. Die zerstreuten Punkte auf der Schale sind sehr undeutlich, und die Schloßleiste der rechten Schale tritt nur wenig hervor, doch darf man darauf kein zu großes Gewicht legen. Im Grunde genommen findet man eine Andeutung derselben schon bei Mya arenaria. Wenn man nun bedenkt, daß auch der Manteleinschlag oft sehr deutlich hervortritt, so stehen die Alduinen den lebenden Myen näher, als es viele Forscher gelten lassen wollen. Ueberhaupt muß man nicht glauben, daß sich alle diese Kerne mit einer Sicherheit bestimmen ließen, wie das etwa in den Werken von Agassiz, namentlich aber von d'Orbigny geschieht. Wer mit Meißel und Nadel in der Hand die Sachen verfolgt, wie wir es oben gezeigt haben, der wird die Blößen leicht selbst finden. Wie vorsichtig man beim Feststellen der Species sein muß, das lehrt *Pholadomya donacina* Goldf. 157. $_8$, Pleuromya Ag., aus dem Portlandkalke der Schweiz und besonders schön im weißen Jura ζ von Einsingen bei Ulm in zahllosen Varietäten, die aber sich so eng untereinander verketten, daß man keine als besondere herausreißen kann. Die Schalen bedecken sich mit feinpunktirten Radialstreifen, gleichen insofern den Jurassen, auch ist die Falte da. Die Musterexemplare kann man von der striatopunctata nicht unterscheiden. Andere aber werden übermäßig kurz, zuweilen biegen sich dann die Wirbel so widernatürlich nach hinten, daß man ein ganz anderes Geschlecht zu haben meint, und sich nur erst durch die verbindenden Zwischenglieder zu orientiren vermag. Es ist das eine der wenigen Muscheln, welche unser obere weiße Jura mit dem Schweizer Portlandkalke gemein hat.

Die **Muschelkalkformation** birgt endlich noch ein ganzes Heer sogenannter Myaciten, an deren Entzifferung aber bis jetzt alle Versuche scheiterten. Der Grund davon ist die Steinkernbildung, welche nicht die Spur von Schale zurückließ, und daher auch die Untersuchung des Schlosses unmöglich macht. Wenn die Steinkerne Spuren des Schlosses und starke Muskeleindrücke zeigen, so findet sich niemals ein Manteleinschlag, obgleich man den Manteleindruck deutlich verfolgen kann, wie Tab. 47. Fig. 35. aus den obersten Dolomiten von Rottweil zeigt. Muscheln der Art können weder Myaciten noch Venusarten sein, so sehr auch ihre Form an letztere erinnern mag. Da würden sie vielmehr noch mit Thalassiten stimmen. Dann kommen eine ganze Reihe anderer, zum Theil höchst eigenthümlicher Species vor, daran findet sich nicht die Spur von Muskeleindrücken. Schalen der Art schwellen nicht selten in

ihren Wirbeln wie Isocardien an, oder haben den äußern Bau verschiedener Nuculaarten. Wieder andere mahnen aber entschieden an die Formen der Alduinen, z. B. *Myacites musculoides* Schl., Pleuromya Ag., hat den Habitus der jurassi, und zwar mit der gleichen Furche, allein die Radialstreifen kennt man nicht, daher möchte es auch wohl ein anderes Geschlecht sein. Sie gehört dem Hauptmuschelkalk und den Dolomiten der Lettenkohle an. *Myacites ventricosus* Schl. wird etwas größer, und hat die flache Furche vom Wirbel zum Unterrande noch viel deutlicher. Eine der Schlotheimischen ähnliche lagert schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes, Zieten 64. 3, jedoch sollte man diese eher für eine Arca als Mya halten. *Myacites mactroides* Schl. ist nur klein, und die beiden Schalen sind meist gegen einander verrückt. *Myacites elongatus* Schl. zeichnet sich durch seine Länge aus, bekommt jedoch ein ganz fremdartiges Aussehen, und gewöhnlich wirft man unter diesem Namen mehrere Dinge zusammen. Bei der Thüringischen Form wird man sehr an Solenaceen erinnert, auch liegt der Wirbel stark nach vorn. Was Zieten als *Arca inaequivalvis* Tab. 48. Fig. 1. aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldkreises bezeichnet, bildet eine ganze Gruppe eigenthümlicher, aber leider immer verdrückter Formen, die wahrscheinlich in keiner Formation ihres Gleichen finden. Ihre stark aufgeblähten Wirbel liegen weit der Mitte zu, vorn haben die Kerne runzelige Wellen, Agassiz (Myes Tab. 9. Fig. 1—4.) hat sie gut gezeichnet, aber auffallender Weise Zieten's M. ventricosus damit zusammengeworfen, welcher doch gänzlich davon verschieden ist. Er stellt sie zu den jurassischen Arcomyen, wofür aber keine Beweise vorliegen.

Neunzehnte Familie.

Pholadiden. Klaffen außerordentlich stark, die Muscheln haben kein eigentliches Schloß mehr, daher bilden die Thiere sich Löcher in fremden Körpern, und schließen sich oft in eine förmliche Kalkröhre ein, welche besonders von ihren langen zu einem Cylinder verwachsenen Siphonen erzeugt wird.

Pholas Linn., die Bohrmuschel. Vorn nach unten mit elliptischer Klaffung, hinten ebenfalls weit offen. Die weißen Schalen haben rauhe Radialrippen. Ueber dem Wirbel schlägt sich der Muschelrand um, weil hier der Mantel heraustritt, der jedoch von 1—4 accessorischen Muschelstücken geschützt wird. Ganz innen unter den Wirbeln findet sich ein hackenförmiger Zahn für die Befestigung des Ligamentes. Sie bohren sich in Kalkfelsen, Korallenriffe, Holz oder Schlamm. Zuweilen soll die von ihnen gemachte Röhre innen mit einer Kalklage ausgekleidet sein. *Ph. dactylus* ist der berühmte Steinbohrer im Mittelmeer, wird über 3" lang und 1" dick. Der Schalenumschlag vor den Wirbeln wird von drei accessorischen Stücken bedeckt: zwei langen paarigen vorn, und einem kurzen unpaarigen symmetrischen, welches sich quer dahinter lagert. Die paarigen sind papierdünn, das unpaarige aber sehr dick und kräftig. Außerdem findet sich hinten in der Fortsetzung der Schloßlinie noch ein langes unpaariges unsymmetrisches Stück, welches seine grade Linie der linken Valve zukehrt. Diese Pholaden, welche sich an allen europäischen

Meeresküsten finden, bohren sich tiefe (horizontale) Löcher in den Kalkfelsen, worin sie ihr ganzes Leben zubringen, welche Löcher für die Beurtheilung des frühern Meeresstandes von großer Wichtigkeit sind. *Ph. candida* (cylindrica Sw. 198) hat deutlich concentrische Rippen, welche die Radialrippen netzförmig schneiden. Bohrt sich hauptsächlich in Thon. Die drei accessorischen Platten über dem Wirbel sind zu einem blattförmigen Stück innig verwachsen. *Ph. crispata* ist leicht an ihrer Dicke und Kürze zu erkennen. Steckt auch im Schlamm. Alle diese kommen im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Mehrere kleine Pholadenspecies liegen bereits im Grobkalke von Paris vor, Deshayes hat deren abgebildet, auch in der Molasse findet man zuweilen Steinkerne Tab. 48. Fig. 3. Im ältern Gebirge, wie Kreide und Jura, sind sie ebenfalls nur klein, aber meist so undeutlich, daß nicht alle Zweifel über die Richtigkeit der Deutung zu beseitigen sind.

Teredina Lmk. ein ausgestorbenes Geschlecht, bildet sehr dicke mannigfach gekrümmte Kalkröhren, die an ihrem hintern schmalen Ende offen, am vordern dicken dagegen sackförmig geschlossen sind. Man erkennt an dem geschlossenen Vordertheile noch deutlich beide stark klaffende Muscheln mit einem radialen Mittelstreif, nur daß alles, was bei Pholas offen, hier durch Kalkwülste geschlossen wird. *T. personata* Tab. 48. Fig. 4. ist eine sehr häufige Muschel im Sande des plastischen Thons von Epernay. Die in der Kreide möchten wohl noch zweifelhaft sein.

Teredo L. der berühmte und schädliche Bohrwurm. Das Thier bohrt sich nämlich gekrümmte Gänge in Holz, welche es mit Kalk ausfüllt. Diese Gänge bilden lange wurmförmig gekrümmte Röhren, die sich am hintern offenen Ende verjüngen, am vordern dickern aber halbkugelig schließen. Wenn man dieses Schlußende nicht hat, so kann man sie leicht mit Serpula verwechseln. Aeußerlich ist daran von Muschelform nicht die Spur sichtbar. Die Muschel, welche in dieser Röhre steckt, ist ringförmig, hat wie Pholas innen einen hackenförmigen Stiel für das Ligament. *T. navalis* Tab. 48. Fig. 5. von der Dicke eines Regenwurmes, wurde durch Schiffe aus Indien in unsere Häfen eingeschleppt. Sie durchbohren das Holz so, daß Röhre neben Röhre liegt, wodurch dasselbe alle Festigkeit und allen Zusammenhang der Faser verliert. Man findet sie im jüngern Tertiärgebirge vielfach. Die Schale ist sehr dünn. Im ältern Tertiärgebirge am Kressenberge trifft man häufig viel dickere Species Tab. 48. Fig. 6. Interessant sind die verkieselten Hölzer, welche bei Rielsk (Gouv. Kursk) über der weißen Kreide lagern, sie sind ganz von Teredo durchbohrt, und die Löcher mit rothem Chalcedon erfüllt (Tab. 48. Fig. 9). Schon die Species der Kreide sind nicht mehr so deutlich.

Fistulana bohrt (birnförmige) Löcher senkrecht in Schlamm oder Kalkfelsen. In diesem Loche steckt eine freie klaffende Muschel, mit Ligament, aber ohne bemerkbare Ligamentleisten. Die unter den lebenden mit langen Röhren sehen äußerlich dem Teredo noch sehr ähnlich. Dagegen kommen in den vorweltlichen Formationen häufig birnförmige Körper vor, in welchen nicht selten noch eine Muschel steckt. So bilden sie in der jüngsten Molasse von Oberschwaben (Regentsweiler bei Cl. Wald im Fürstenthum Sigmaringen) ein ganzes Lager, wo Birne

an Birne mit ihrem Stiele noch am Felsen festhängt, nach sorgfältiger Untersuchung findet sich fast in allen eine glatte Muschel (Tab. 48. Fig. 7). In der Molasse von St. Gallen bestehen diese Körper aus einer Muschel, welche nach Art der Teredina gezeichnet ist, darin liegen aber zwei freie Schalen, welche man herausarbeiten kann (Tab. 48. Fig. 10—12). Es erinnert der Bau der äußern Schale schon ganz an die keulenförmige Pholas prisca Sw. 58. 1 aus der Kreide, welche Römer aus dem Hilsthone von Helgoland abbildet, und zur Fistulana stellt. Die birnförmigen Löcher findet man in Schichten des braunen Jura in senkrechter Stellung an mehreren Orten (z. B. in der Korallen-Schicht des mittlern braunen Jura von Gingen an der Fils, Tab. 48. Fig. 8.), die ältesten liegen im Lias *β*. Welch höchst eigenthümliche Sachen zuweilen vorkommen, zeigt die *Teredina Hoffmanni* Tab. 48. Fig. 15. Philippi, schwarze Steinkerne aus dem Tertiärgebirge von Osterwebdingen bei Magdeburg. Es sind runde Kugeln, die den Raum des Thieres bezeichnen, weil die Röhre abbrach. Man sieht beide Wirbelspitzen der Schale als Abdrücke, im Rücken des Wirbels besonders auf der linken Valve den hintern Muskeleindruck sehr deutlich. Die vordern Muskeleindrücke findet man kaum. Den Schalen gegenüber ist der Kern vollkommen rund. Die Stelle, wo die Röhre abbrach, erkennt man nicht, das Thier mußte sich daher, wie das öfter vorkommt, durch Verstopfung der Röhre abschließen. Der Abdruck der rechten Valve ist übrigens viel undeutlicher als der der linken, aber doch erkennbar.

Zwanzigste Familie.

Clavagelliden. Die Muscheln sind an die Kalkröhre angewachsen, und das breitere Vorderende von Röhren durchbohrt. *Clavagella* Lmk. eine der sehr entwickelten Schalen (die linken) an die Wand der Wohnung befestigt, die andere frei, so daß das Thier durch einen starken Muskelapparat die Kiemenhöhle kräftig zusammendrücken kann. Am Rande der Scheibe des Vorderendes liegt ein Kreis offener Röhren, auch die Scheibe hat einen Spalt. *Clav. coronata* Tab. 48. Fig. 13. u. 14. Desh. aus dem Grobkalke und dem Londonthon ist eine der gewöhnlichsten. Sie findet sich auch sehr schön bei Osterwebdingen (Goldfussii Phil.), schlägt man darauf, so schält sich leicht die rechte Schale heraus, auf der man deutlich noch einen tiefen Manteleinschlag wahrnimmt. Die linke Schale zeigt sich dagegen von Außen frei. D'Orbigny erwähnt sogar einer cretacea aus der obersten Kreide von Royan. *Aspergillum* lebt in Indien und im rothen Meer, ist fossil in unsern Breiten nicht bekannt, denn das Exemplar von Leognan soll noch zweifelhaft sein. Die Muscheln sind nur noch durch zwei kleine Schälchen auf dem Rücken angedeutet. Die ganze vordere Platte ist wie die Brause einer Gießkanne durchlöchert, und hat in der Mitte noch einen feinen Spalt. Mit diesem siebartigen Ende steckt das Thier im Sande.

Siebente Ordnung.

Tunicata. Mantelthiere.

Leben frei oder festgewachsen ausschließlich in der See. Ihre Form erinnert schon mehr an Seeigel, als an Muscheln, allein ihre Hülle enthält keinen Kalk, ist lederartig oder sogar biegsam wie Gallerte, und hat sich daher fossil noch nicht gefunden. Von den zwei Oeffnungen der rings geschlossenen Hülle dient eine zum Austritt der Athemröhre, in welcher zu gleicher Zeit der Mund liegt, die andere für den After, insofern entsprechen die Löcher den beiden Siphonen (Athem- und Afterloch) der Conchiferen. Die gallertknorpelige Hülle der Salpen ist durchsichtig wie Krystall, ihr Schleim leuchtet Nachts in den schönsten Farben. Sie bewegen sich rückwärts, indem sie das Wasser mit der hintern Oeffnung aufsaugen und mit der vordern ausstoßen. Fester ist zuweilen die Hülle der *Ascidien*, sie kann ganz lederartig werden, wie bei der langgestielten *Boltenia* oder der sitzenden *Cynthia*. Der Körper des Thieres schwebt frei in dieser Hülle, und ist nur an den beiden Oeffnungen damit verwachsen. Rafinesque (Journ. de Phys. tom. 88, pag. 428) glaubte schon 1819 ein hierher gehöriges ausgestorbenes Geschlecht *Saconites* im Tertiärgebirge gefunden zu haben, die Sache scheint sich jedoch nicht zu bestätigen, wiewohl die Substanz der Hülle nicht ganz ungeeignet sein dürfte. Es gibt auch kleine Mantelthiere, welche familienweis fremde Gegenstände überziehen (Polyclinium Cuv.), und daher lange für Korallen (Alcyonien) gehalten wurden, mit denen sie äußerlich allerdings auffallende Aehnlichkeit haben. So interessant diese Thiere für den Zoologen sein mögen, so unwichtig sind sie für den Petrefaktologen, da es ihnen durchaus an mineralischer Substanz fehlt.

D) Pflanzenthiere.

Strahlthiere, Quallen und Korallen.

Die Thiere bleiben meist nicht mehr symmetrisch, sondern entwickeln sich nach Art der Blüthen in regulären Formen, indem die Organe von einem Centrum aus vier- (Quallen), fünf- (Strahlthiere) oder sechsstrahlige (Korallen) Kreise bilden (Animaux Rayonnés). Viele können sich sogar nicht einmal mehr frei bewegen, sondern wurzeln unmittelbar oder mittelst eines Stieles auf dem Boden, was die Pflanzenähnlichkeit in solchem Maße erhöht, daß man von gewohnter Vorstellung abstrahiren muß, um in diesen absonderlichen Formen Thiere zu erkennen. Die meisten unter ihnen lagern große Massen von Kalk ab, die zur Vergrößerung der Gebirge wesentlich beigetragen haben. Das gibt ihnen eine besondere geologische Wichtigkeit.

Zehnte Klasse:

Strahlthiere. Radiata.

Das unter der Oberhaut befindliche Kalkskelet besteht aus einer großen Zahl von Täfelchen (Assulae) oder dickern Gliedern, die reihenweis mit einander harmoniren: wir sehen hier (das einzige Mal in der Natur) aus einer unzählbaren Menge fester Kalkstückchen vielverzweigte Formen vollendet, deren zahllose Spitzen sich nicht selten bis zu kaum sichtbaren Kalkfäden gliedern. Starb das Thier, so löste das Salzwasser schnell die Bänder, die Täfelchen trennten sich und fielen durcheinander. Solche rings wohlerhaltene Stücke findet man bis in die ältesten Gebirge hinab, sie bestehen aus (sehr spätigem) Kalkspath. Das Kalkspathrhomboeder schimmert sogar bei Stücken von lebenden Thieren hervor, krystallisirte also schon im lebendigen Leibe, nur zeigt der Kalk sich durch und durch porös, die Poren füllte erst im Schooße der Erde das Kalkwasser vollends aus. Dieser Spath ist für das Erkennen einzelner Bruchstücke von größter Wichtigkeit.

Die Täfelchen schließen sich immer in Reihen nach der Fünfzahl aneinander, welche Zahl das Erkennen der unbedeutendsten Stücke außerordentlich erleichtert. Eine rauhe stachelichte Haut überzieht die Kalkhülle, mit welcher gewöhnlich noch viele Stacheln articuliren, darnach hat man die Klasse auch wohl *Echinodermata* (Igelhäuter) genannt. Die Eingeweide werden rings vom Wasser umspült, was durch besondere Löcher Zutritt hat, zuweilen bilden sie, wenn Mund und After zusammenfällt, nur einen Sack. Sie scheinen meist getrennten Geschlechts, ihre Geschlechtsorgane nehmen einen großen Raum innen ein, Eier und Samen treten durch Löcher heraus, welche in besondere Täfelchen eingebohrt sind (Eiertäfelchen oder Genitalplatten). Eines der merkwürdigsten Organe ist jedoch ein System kleiner Schläuche, in welchen ein wässriger Saft circulirt. Die Schläuche im Innern stehen mit Schläuchen außen durch Poren in Verbindung. Die äußern sind vorn mit Saugnäpfen versehen, und können mittelst des Saftes, der durch die Poren ihnen zuströmt, in lange Fäden ausgedehnt werden, mit denen sie tasten und sich bewegen, indem sie den Körper mit den angesogenen Fäden wie mit Seilen nachziehen. Daher hat man die Fäden Füßchen oder Fühler genannt. Die Löcher, durch welche der Saft zu den Fühlern tritt, stehen meist in 5 Doppelreihen (Fühlergänge, Ambulacra), welche längs des Thieres hinabstrahlen. Kleine stark gefärbte Punkte sehen Einige für Augen an. Außerdem finden sich um den Mund der Seeigel und Seesterne kleine gestielte Zangen (Pedicellarien), deren drei bis vier Klappen sich beständig öffnen und schließen. Es sollen kleine Greiforgane sein. Auf dem Scheitel ist noch eine poröse Platte (Madreporenplatte) bemerkenswerth, welche die Nabelstelle (?) des Thieres verschließt. Aus dem Ei der Echinodermen entwickelt sich nämlich eine durch zarte Kalkstäbe gestützte Larve, die mit dem Mutterthiere gar keine Aehnlichkeit hat, namentlich auch keinen strahligen Typus zeigt. Erst aus dieser Larve sproßt das eigentliche Echinoderm in Form einer Knospe hervor,

dasselbe nimmt den Mund und Schlund der Larve nicht auf, sondern bildet sich einen eigenen, und die Stelle, wo beide zusammenhingen, wird durch die Madreporenplatte (?) bezeichnet. Früher sah man die feinen Kanäle der Madreporenplatte als Zu- und Abführungsöffnungen des circulirenden Wassers an, es scheint auch nach andern Beobachtungen die Madreporenplatte selbstständig neben dem Larvenschlunde aufzutreten.

Die Strahlthiere leben ausschließlich im Meere, und zeigen besonders in den ältesten Formationen einen großen Formenreichthum. Sie sind daher für den Petrefaktologen von großer Wichtigkeit. Man unterscheidet hauptsächlich 4 Typen: Holothurien, Seeigel, Seesterne und Seelilien. Für die innere Kenntniß der ersten drei ist die Anatomie der Röhrenholothurie, des pommeranzenfarbigen Seesterns und Steinseeigels von Dr. Tiedemann, Landshut 1816, klassisch. Spätere Arbeiten sind von Valentin, Müller, Agassiz ꝛc.

I. Holothuriae.

Haben einen wurmförmigen contractilen Körper mit lederartiger Haut, worin bei mehreren Geschlechtern Kalkkörper zerstreut liegen. Bei Synapta stehen aus der Haut kleine kalkige Häckchen hervor, welche die Haut rauh machen und dem Thiere beim Kriechen dienen. Münster (Beiträge VI. Tab. 4. Fig. 9.) glaubt solche Kalkhäckchen schon im weißen Jura von Franken gefunden zu haben, und nennt sie Syn. Sieboldii. Der Mund liegt am vordern Ende mit Fühlern umgeben, und wird öfter durch einen aus 5 Stücken bestehenden Kalkring gestützt. Der After nimmt das hintere Ende ein. Eine dritte Oeffnung befindet sich in der Mundgegend für die Eierleiter. Die Fühler treten zerstreut durch Löcher der Haut. Die cylindrische Pentacta hat jedoch schon 5 vom Munde zum After strahlende Ambulacra, was bereits an Seeigel erinnert, ja die schöne blaue Minyas cyanea Cuv. des atlantischen Oceans zeigt sogar die Form von Cidariten. Fossil sind die Holothurien nicht recht gewiß, Dujardin hält die halbzolllangen punktirten freien an beiden Enden offenen Cylinder von *Dactylopora cylindracea* Lmk. aus dem Grobkalke von Paris nicht für Korallen, sondern für Holothurien. Rüppel bildet auch eine zweifelhafte Holothurie von Solnhofen ab.

II. Echinidae, Seeigel.

Ihr rundlicher der Kugelform sich nähernder Kalkkörper besteht aus 20 Verticalreihen von Täfelchen (Assulae), welche vom Scheitel zum Munde strahlen. Davon bilden 5 Paare fünf schmälere (Fühlergänge, Ambulacra) und 5 Paare fünf breitere Gänge (Interambulacra), die breitern und schmälern Gänge wechseln mit einander ab. Der After bricht wenn nicht am Scheitel so in der Mitte eines Interambulacrums hervor. Den Interambulacren (Zwischenfühlergängen) entlang liegen innen die Geschlechtsorgane (Eierstöcke oder Saamengefäße), daher findet sich am Scheitelende dieser breitern Felder ein Täfelchen mit deutlichem Loch (Eiertäfelchen), woraus Samen oder Eier hervortreten. Die Ambulacren sind kleiner und jede von wenigstens 2 Löchern durchbohrt. Auf je zwei

solchen Löchern steht außen ein Fühler mit Saugscheibe, wodurch die Circulation des Saftes in den Fühlern erleichtert wird. Am Scheitelende dieser Fühlergänge findet sich wiederum je ein Täfelchen mit Loch, worin die Augen ihre Stelle haben sollen, daher nennt man sie Augentäfelchen, welche mit den Eiertäfelchen alterniren, doch sind die Augenlöcher viel kleiner und unsicherer als die Eierlöcher. Die Zahl der Asseln scheint bei jungen Individuen kleiner zu sein, als bei ältern. Neue sollen sich in der Scheitelgegend einschieben, sie verschwimmen aber anfangs in der Haut, die ganze Sache läßt sich daher schwer mit Sicherheit ausfindig machen. Außen sind die Asseln mit halbkugeligen Knoten bedeckt, worauf Stacheln articuliren, die unter einander in Größe sehr abweichen. Da sie aber nur durch die äußere Haut an ihre Gelenkfläche gebunden sind, so fallen sie leicht ab. Wegen dieser Bestachelung haben die Thiere den passenden Namen Seeigel erhalten. Das Wachsthum der Täfelchen geschieht von den Rändern aus, und auch die Stacheln zeigen concentrische Schichten. Die Echiniden sind in der Jetztwelt am zahlreichsten vertreten, werden schon im untern Jura sparsam, doch fehlen sie den ältern Formationen nicht ganz. Ihre Form hängt besonders von der verschiedenen Lage des Mundes und Afters ab. Man kann darnach drei gute Gruppen machen:

1. Reguläre, Cidariden. After im Scheitel, Mund im Centrum der Unterseite. Nur die Madreporentafel deutet noch eine Symmetrie an. Besitzen einen großen Kauapparat.

2. Regulär-symmetrische, Clypeastroiden. Der Mund liegt (oft noch genau) im Centrum, der After tritt aber von dem Scheitel weg, dadurch ist zwar die Symmetrie erzeugt, doch zeigt sich, wenn nicht der Körper, so doch irgend ein Organ (insonders die Fühlerporen) scheinbar regulär. Der Kauapparat verkümmert, ist aber bei vielen noch vorhanden.

3. Symmetrische, Spatangoiden. Hier tritt nicht blos der After, sondern auch der Mund weit aus dem Centrum, daher gruppirt sich alles symmetrisch. Kauapparat verschwindet ganz.

Die genauere Beschreibung dieser Formen ist wegen Mannigfaltigkeit der Organe außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen. Der gründlichste Kenner Agassiz hat in seinem Prodrome d'une monographie des Radiaires (Memoir. soc. nat. de Neuchatel I, 1835) die volle Aufmerksamkeit auf sie gezogen, und das Resultat seiner Untersuchungen in den Annal. scienc. nat. 3. ser. tom. 6—8, 1847 unter dem Titel Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la Classe des Échinodermes niedergelegt. Es werden daselbst 88 Geschlechter aufgeführt, die freilich oft nur auf minutiösen Unterschieden beruhen, doch zeigt die klare und gründliche Darstellung den Formenreichthum in seiner ganzen Größe.

1. Reguläre Echiniden.

Die Form gleicht einer in den Polen durchbrochenen Kugel, wovon ein Loch den Mund, das andere den After bezeichnet. Die Fühlergänge strahlen in 5 Reihen von Loch zu Loch, aber in einem so regelmäßigen Fünfstrahl, daß man darnach ein Vorn und Hinten nicht unterscheiden

kann. Allein um den After stehen über den Interambulacren 5 von Löchern durchbrochene Eiertäfelchen, von denen öfter eines auffallend porös und groß wird, es ist die Madreporenplatte. Dadurch würde ein unpaariges Interambulacrum bestimmt sein. Mit den symmetrischen Formen verglichen müßte dieses auf der Hinterseite liegen. Ferner wechseln mit den Eiertäfelchen 5 Augenplatten ab, sie liegen über den Ambulacren, ihr Loch läßt sich aber wegen der Kleinheit bei fossilen nicht immer sicher finden. Das Afterloch selbst wird noch von einer Haut umgeben, in welcher nicht selten außer den 10 genannten auch noch Platten sich finden. Auch das Loch der Mundgegend überzieht eine Haut, in der keine besondern Platten sich finden, wohl aber findet sich dort der mächtige Kauapparat, den Aristoteles schon kennt, und der wegen seiner laternenähnlichen Form Laterna Aristotelis genannt wird. Diese Laterne besteht aus 35 (5 mal 7) einzelnen Stücken, die man auch fossil findet: 10 Pyramidenknochen (Tab. 48. Fig. 21) bilden zu je zwei 5 dreiseitige Pyramiden, deren zwei innere Seiten fein quergestreift sind, die äußere hat dagegen oben über der Harmonielinie der beiden Pyramidenknochen einen Vförmigen Ausschnitt. 5 Zähne, an ihrer Spitze von schmelzartigem Aussehen, ziehen sich durch das Innere der Pyramiden durch und reichen bis zur obern Basis hinauf, wo sie ...en 10 Bogenstücken, die zu je zwei sich über dem Vförmigen ...er Pyramiden hinüber wölben, verbinden. Die einzelnen ...t eine Sichelform, weil ein Fortsatz längs der Pyramiden-... Centrum geht. Fossil findet man sie selten vollständig, desto ... 5 Balken Tab. 48. Fig. 20, kräftige rectanguläre Kno-... an der Basis der Laternen die Fugen decken, womit die ... Seiten der 5 Pyramiden an einander harmoniren. Am ... sieht man die 5 halbcirkelförmigen Knochen, die ... über den Balken erheben. Sie articuliren mit dem der ... gewendeten schmalen Innenrande der Balken, werden nach ...dicker und gabeln sich am Ende zum Ansatze zweier Mus-...aher die Gestalt eines langstieligen Y. Fossil kenne ich ...nochen noch nicht. Die Laterne befestigt sich durch Mus-... den Längsfurchen an der Außenseite der Pyramiden ihren ...n die lamellösen Fortsätze (Ohren) auf der Innenseite der ...ulacralplatten. Die Ohren erkennt man besonders leicht ...uf Steinkernen.

...ären Echiniden scheinen unter allen am tiefsten hinab zu ... hat sie bis in das Uebergangsgebirge verfolgt: also grade diejenige Abtheilung, welche durch die Regularität ihrer Bildung offenbar den niederern Thieren näher stehen muß, als die symmetrischen, tritt von allen zuerst auf. Sie sind nicht blos die dickschaligsten, sondern die Masse ihrer Stacheln erreicht hier nicht selten eine übermäßige Größe. Lamarck unterschied nur zwei Geschlechter Cidaris und Echinus: bei jenen sind die stacheltragenden Warzen auf ihrem Gipfel durchbohrt, bei diesen nicht. Das Loch geht aber niemals durch die Warze durch, sondern findet sich nur auf der Oberfläche, und dient zur Befestigung eines kleinen Bandes. Bei kleinen Warzen kann das Kennzeichen zweifelhaft werden. Agassiz hat die Zahl auf 37 erhoben, hier müssen dann aber die kleinsten Merkmale als Unterscheidungsmittel zu Hilfe genommen werden.

1. *Cidarites* Lmk. (Cidaris). Die Ambulacren bilden zwischen den sehr breiten Interambulacren schmale, wenig gekrümmte Gänge mit kleinen körnigen Warzen, zu deren Seiten die Poren paarweis hinablaufen. Die Warzen der Interambulacraltafeln sind um den Mund auffallend kleiner. Die Eiertäfelchen haben eine nach außen etwas verengte Oblongform, die Augentäfelchen sind dreiseitig. Das Geschlecht hat die größten Asseln und mithin auch die größten Stacheln, welche überhaupt vorkommen. Leider bleibt man aber über die zugehörigen Stacheln meist in Ungewißheit. Die Laterne sehr entwickelt, aber die Bogenstücke schließen über dem Vförmigen Ausschnitte sich nicht an einander. Cidariten leben in allen Meeren und reichen in den Formationen am tiefsten. *C. coronatus* γ Tab. 48. Fig. 16—20. Schloth. im weißen Jura γ mit Terebratula lacunosa außerordentlich verbreitet, daher unter allen der bekannteste. 5 und 4 Asseln auf den Interambulacren, die durchaus nicht paarig stehen. Die Gelenkflächen der größern Warzen gestrahlt, einige Asseln um die Aftergegend sind nicht ganz ausgebildet, die unausgebildeten stehen immer in einer Reihe, bei einigen in der linken, bei andern in der rechten. Die Aftertäfelchen häufig erhalten, man kann aber unter den 5 Eiertäfelchen die Madreporenplatte nicht erkennen, so daß kein Zeichen für Symmetrie da ist. Innerhalb der 10 Tafeln wird der After noch von einem Mosaik kleinerer Platten umringt, die ein reguläres Fünfeck bilden, aber nur selten beobachtet werden. Vom Kauapparat finden sich ziemlich oft Bruchstücke der Pyramiden, die Zähne endigen spitz, sind immer ausgemuldet. Am leichtesten erkennt man die Balken, sie sind von allen Stücken am besten erhalten. Die Stacheln bilden cylindrische längsgestreifte Keulen von schönstem Kalkspath, dessen Hauptaxe genau der Längenaxe des Stieles entspricht. Lang (Hist. lap. pag. 127), der diesen Echiniten mit den Stacheln vom Randen abbildet, nannte daher die Stacheln sehr passend Radioli cucumerini. Verschieden von diesem coronatus γ ist coronatus ε Tab. 48. Fig. 23 und 24. von Nattheim, den Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 7) *marginatus* nennt, und den Lang l. c. pag. 120 als Echinites ovarius subluteus abbildet. Es sind die gelben verkieselten Formen, ebenfalls mit 5 + 4 Asseln in den Interambulacren, im äußern Ansehen den ältern überaus ähnlich, daher von Schlotheim auch zum coronatus gezählt. Allein wie bei lebenden ist die Gelenkfläche der Warzen nicht gestrahlt, und dem entsprechend die Kreislinie der Gelenkgrube der Stacheln nicht gekerbt, auch sind die zugehörigen Stacheln rauher und mehr cylindrisch als gurkenförmig, Fig. 24. In weißem Jura γ kommt auch eine größere Abänderung mit 6 + 5 Asseln in den Interambulacren vor, sie wird dadurch dem mit 7 + 6 Asseln versehenen Cidaris hystrix schon verwandter, welcher von Norwegen bis zum Mittelmeer in geringen Abweichungen sich verbreitet, allein der fossile hat gestrahlte Gelenkflächen. Vielleicht gehören zu ihm die langen Stacheln (Tab. 48. Fig. 25), welche ebenfalls denen des hystrix gleichen, nur etwas rauher sind. Man könnte darnach die Stacheln am passendsten *histricoides* nennen. *Cid. nobilis* Tab. 48. Fig. 50 bis 52. Goldf. 39. 4 kommt im ganzen weißen Jura vor, wenn man kleine Differenzen unberücksichtigt läßt. Die ausgewachsenen können 10 + 9 Asseln in den Interambulacren haben, doch findet man meist weniger.

Die Wärzchen treten, außer denen, welche die glatten Felder der Gelenkflächen umgeben, nur wenig hervor, daher lassen sich auch die Fühlerporen und deren Täfelchen leichter als gewöhnlich beobachten. Es ist der Riese unter den Cidariten, denn er erreicht öfter über 4″ Durchmesser. Dazu kommen die langen cylindrischen Stacheln: an der Kapfenburg bei Lauphheim habe ich im schwach oolitischen Kalksteine des weißen Jura δ einzelne von wenigstens 1 Fuß Länge gesehen, dieselben zeichnen sich durch zerstreute lange Dornen aus (Fig. 52). Goldfuß glaubt, daß die großen comprimirten Stacheln zu ihm gehören, und das scheint gar nicht unwahrscheinlich, ich habe davon 4″ lange Stacheln gefunden, die am Oberende 1″ breit und nur 1½‴ dick sind. Sie zeigen feine Längsstreifen. Vergleiche hier die Stacheln von C. **spatula** Ag. Auch bei C. **maximus** werden einzelne Stacheln oben breit. *Cid. giganteus* Tab. 48. Fig. 45. Ag. aus dem weißen Jura ε bei Ulm. Die Agassiz'sche Zeichnung stimmt zwar nicht vollkommen, doch scheint es der gleiche zu sein. Er zeichnet sich besonders durch die hohen Perlen auf den Asseln und die zwei ausgezeichneten Perlreihen zwischen den Fühlerporen aus. An der Basis dieser Perlen stehen nur ganz feine Wärzchen zerstreut. Die Porenpaare eines Täfelchens alterniren dergestalt, daß je 4 Poren mit 2 Fühlern in vier auf einander folgenden Tafeln eine schiefe Reihe machen. Dadurch entstehen also auf einem Ambulacrum 8 Längsreihen kleiner Poren. Auf der Innenseite alterniren die Poren nicht, wir finden daher nur 4 Längsreihen Poren. Perlen zwischen den Poren sind genau halb so viel als Täfelchen. C. **pustuliferus** Tab. 48. Fig. 44. Ag. bildet höchst wahrscheinlich die zugehörigen Stacheln, sie sind mit gedrängten Knoten bedeckt, die oben in gradlicher Linie abschneiden. Noch stärker ist die Alternation der Poren bei *Cid. alternans* Tab. 49. Fig. 8. aus dem weißen Jura von Nattheim und Ulm, die Nebenwarzen sind viel feiner, und zwischen den Fühlerporen stehen 4 Warzenreihen, so daß auf jede Assel eine kommt. Ich kenne Bruchstücke, die mehr als 10 Asseln übereinander in der einen der Interambulacralreihen gehabt haben müssen. Vielleicht gehören zu ihm die bizarren breit gedrückten Stacheln von Nattheim, im Querschnitt dreiseitig, fein längsgestreift, aber in den drei Kanten dornig, man könnte sie demnach *C. trispinatus* Tab. 49. Fig. 9. nennen. Endlich der seltenere *Cid. Blumenbachii* Goldf. Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 3. bei größern Individuen mit 9 + 8 an den Gelenkköpfen stark gestrahlten Asseln. Das Hauptkennzeichen bilden jedoch die zwei markirten Knotenreihen zwischen den Fühlerporen (bei den Coronaten sich bis zu 6 häufend). Klein findet man sie in Schwaben recht ausgezeichnet im weißen Jura γ (moniliferus Goldf.), Agassiz hat sie aus dem Terrain à Chailles der Schweiz als crucifera abgebildet. Von hier greift der Typus besonders in den braunen Jura hinab. Ich kenne sie aus den Ornatenthonen, und auch *C. maximus* Goldf. 39., des braunen Jura δ scheint nach der schönen Zeichnung sich hier anzuschließen, denn er hat die zwei Knotenreihen. Einzelne Asseln mit stark gestrahlten Gelenkflächen finden sich häufig. Von kleinen Individuen aus den fränkischen Eisenoolithen habe ich Tab. 48. Fig. 22. eines mit der Laterna abgebildet. Stacheln finden sich in ungeheurer Zahl, sie werden über 7″ lang, cylindrisch, rauh punktirt mit größern Stacheln dazwischen zerstreut (C. **horridus**

Mer.). Dieselben können 5''' dick werden, die meisten bleiben jedoch unter der Hälfte dieses Maßes. Eine Kreislinie über dem Gelenkkopfe bildet die scharfe Gränze feiner vom Kopfe herkommender Längsstreifen. Goldfuß sagt, daß der Blumenbachii bis in den Gryphitenkalk des Lias hinabreiche, und allerdings sind die gefundenen Asseln ähnlich. Marcou nennt einen C. liasinus aus dem mittlern Lias, und allerdings kann man Cidaritenreste von den obersten Jurensisschichten bis zu den Psilonotusbänken verfolgen. Ein kleines Stück aus der Torulosusschicht von Schömberg Tab. 48. Fig. 26. zeigt, daß zwischen den Fühlerporen nur zwei Knotenreihen lagen. Dazu gehören wahrscheinlich die feindornigen schlanken Stacheln aus der Jurensisschicht des Lias Tab. 48. Fig. 27, die Stacheln stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen. Unter diesem *C. jurensis* ist besonders *Cid. criniferus* Tab. 49. Fig. 32 u. 33. aus der untersten Schicht des Posidonienschiefer von Pliensbach bei Boll auszuzeichnen. Er bildet hier eine einzige kaum 1 Linie dicke Schicht, alle noch mit ihren haarförmigen Stacheln versehen, welche sich nur durch Länge von einander unterscheiden, und einen sehr dicken Gelenkkopf haben. Diese zarten Nadeln werden bis $1^1/_2$ Zoll lang und erinnern lebhaft an die feinen Haare mancher Diademaarten. Allein die Gehäuse von 4 Linien Durchmesser haben nur 10 Hauptwarzenreihen mit deutlich durchbohrten Gelenkköpfen. Die Warzenreihen stehen in so gleichen Abständen von einander, daß die Gegenden, wo die schmalen Fühlergänge gelegen haben müssen, kaum gefunden werden können. Wäre dieß nicht, so würde der Habitus sammt den Stacheln mehr für Diadema sprechen. Uebrigens leiden sie sehr an Undeutlichkeit, und man kann insofern die Diadema, welche Leymerie aus dem Lias von Frankreich abgebildet hat, damit vergleichen. *Cid. amalthei* Tab. 48. Fig. 28—30. aus Lias δ Phillips Geol. Yorksh. Tab. 13. Fig. 17. Am Donau-Mainkanal bei Dörlbach werden einzelne Asseln über einen Zoll breit, ihre Gelenkfläche außerordentlich stark gestrahlt und der Gelenkkopf hat ein übermäßig großes Loch, dazu kommen noch die dicken Gelenkköpfe der Stacheln, was alles auf eine Befestigung hinweist, wie sie bei jüngern Cidariten gar nicht vorkommt. Die Schwäbischen kenne ich nicht ganz so groß. Die Stacheln haben feine zerstreute Dornen, aber über dem Gelenkkopfe bleibt noch eine bedeutende glatte Stelle, wo die Dornen nicht hinabgehen, auf dieser findet sich eine markirte Kreislinie, in welche die zarten Längsstreifen, vom Gelenkkopfe herkommend, scharf abschneiden. Goldfuß hat das schon (Petr. Germ. Tab. 39. Fig. 3. i) schön gezeichnet, dieser Stachel stammt daher gewiß aus dem Lias, und gehört nicht zum Blumenbachii. *Cid. arietis* Tab. 48. Fig. 31 u. 32, der besonders bei Eberbach ohnweit Gundershofen im Elsaß in großer Menge vorkommt, behält alle wesentlichen Kennzeichen bei, die Stacheln sind aber nur sehr feinwarzig, und seine Längsstreifen deutlich zwischen den Warzen wahrzunehmen, was bei amalthei nicht der Fall ist, da hier die Streifen plötzlich unter dem Kreise aufhören. In der Psilonotusbank (Fig. 32) treten die Warzen schon mehr gegen die Längsstreifen zurück, als wenn ein Uebergang Statt finden sollte zum *Cid. grandaevus* Tab. 48. Fig. 33 bis 37. Im Muschelkalke bis zu den Wellendolomiten zu Hause. Den Stacheln fehlt jede Spur von Dornen oder Warzen, sie zeigen blos die

feine Längsstreifung, auch die Kreislinie über dem Gelenkkopf fehlt. Die Gelenkköpfe der Asseln haben ein großes Loch und die Gelenkflächen sind stark gestrahlt. Vom Kauapparat finden sich deutlich die Balken, die Asseln sind sehr breit im Verhältniß zur Länge. Endlich haben sich auch im Bergkalke von Belgien, Rußland, England Cidaritenreste gefunden, welche Archaeocideris, Palaeocideris etc. genannt worden sind. Den ersten Fund machte Münster Beiträge I. Tab. 3. Fig. 6. als *Cidarites Nerei* aus dem Bergkalke von Tournay bekannt. Die Stacheln sind fein gestreift, die sechseckigen Asseln haben eine gestreifte Gelenkfläche, und vom Kauapparat zeigen Pyramiden- und Balkenknochen entschieden die Gruppe von Echiniden an. Den *Cid. Münsterianus* de Kon. aus dem Kohlenkalk von Visé stellt sogar Agassiz noch unter sein so beschränktes Geschlecht Cidaris. Selbst in den devonischen Gebirgen scheinen sie nach Münster nicht ganz zu fehlen: Tab. 48. Fig. 38. habe ich ein Stachelbruchstück aus der Eifel abgebildet, das oben stark abgestumpft eine Kreisfläche bildet, die feinen Längsstreifen lassen kaum über die wahre Natur zweifeln. In der Kreideformation werden Cidariten aus der Gruppe der Coronaten seltener, im Neocomien wird vielfach ein *C. vesiculosus* Tab. 48. Fig. 47—49. Goldf. 40. 2 genannt, namentlich von Essen, er hat längsgestreifte cylindrische Stacheln. Die Ränder der Asseln sind stark aufgeworfen und die Basis des Gelenkkopfes kaum sichtbar gestrahlt, eine Annäherung zu den lebenden Formen. Auch in der weißen Kreide von Rügen, im Pläner von Sachsen rc. kommen noch ganz ähnliche Asseln vor, indeß die Stacheln sind viel rauher, und die Eiertäfelchen (Fig. 48) wachsen stark in die Breite. *C. claviger* Tab. 48. Fig. 46. Kön. ist aus der weißen Kreide von Kent in ganzen Exemplaren mit allen Stacheln als margaritifera abgebildet worden. Die Stacheln bilden langstielige Keulen. Im Tertiärgebirge findet man meist nur Stacheln.

Cidarites crenularis Tab. 48. Fig. 39 u. 40. Lmk., globulatus Schloth. Agassiz erhob ihn zu einem Untergeschlecht *Hemicidaris*. Schon C. Gesner nat. foss. pag. 169 bildet ihn sehr deutlich unter dem Namen Scolopendrites ab. Zwischen den paarigen Fühlerporenreihen entwickeln sich nach dem Unterrande hin größere Stachelwarzen. Die Poren liegen zwar am größten Theil des Ambulacrums paarig übereinander, allein am Mundende vermehren sie sich bis zu 4 Reihenpaaren, das erinnert schon an Echinus, auch hat der Mund 5 Paar tiefe Ausschnitte, durch welche nach Tiedemann Respirationsröhren ins Innere treten. Auch die Aftertäfelchen sind ähnlich fest unter einander verwachsen, umschließen nur ein kleines Afterloch, und eines der 5 Aftertäfelchen zeichnet sich bereits durch starke Porosität aus, entspricht also der Madreporenplatte. Bei verkalkten Exemplaren (Tab. 48. Fig. 42. a.) kann man diesen merkwürdigen Strukturunterschied vortrefflich beobachten. Die Gelenkköpfe der Stacheln sind nicht blos durchbohrt, sondern ihre Gelenkflächen so stark gestreift, daß sie davon den Namen erhalten haben. Ihre Form nähert sich einer Kugel. Die Stacheln sind nach dem prachtvollen Exemplare aus dem Terrain à Chailles von Besançon (Agassiz Ech. suiss. Tab. 18. Fig. 23.) massig und fein längs gestreift (Fig. 43). Man findet sie selten, denn sie waren hohl und zerbrachen daher leicht. Diesen merkwürdigen Typus der Crenularen kennt man blos im Jura und in

der Kreide, namentlich lebt er nicht mehr. Im Grunde gibt es nur zwei Modificationen: mit zwei Reihen Warzen zwischen den Fühlerporen, dieß ist der gewöhnliche, welcher bis in die Oberregion des braunen Jura hinabreicht; und mit einer Reihe (serialis Fig. 40), d. h. die Warzen fangen oben ebenfalls zweireihig an, drei bis vier werden aber in der Mitte so groß, daß nur eine Reihe zwischen den Poren Platz hat. Er wird gewöhnlich etwas größer.

Cidar. formosus Tab. 48. Fig. 42. Ag. weißer Jura ε von Rattheim. Hat alle wesentlichen Kennzeichen des crenularis, aber die zwei Warzenreihen zwischen den Fühlerporen bleiben auch in der Afterregion groß, selbst auf vier Eiertafeln sitzt je noch eine Warze, die Madreporenplatte mit Eierloch hat jedoch keine. Wegen dieser Warzen macht Agassiz ein besonderes Geschlecht *Acrocidaris* daraus. Wahrscheinlich gehören ihm die feingestreiften dreikantigen Stacheln an (Fig. 42. b), welche man selten bei Rattheim im gleichen Lager findet. *Cidar. aequituberculatus* Tab. 48. Fig. 41. Ag. von Rattheim und La Rochelle im Coralrag, hat ganz den Typus des formosus, allein die Warzen auf den Aftertäfelchen bleiben kleiner, sämmtliche Warzen sind kugelförmig gebläht und nicht durchbohrt. Daher macht Agassiz ein Geschlecht *Acropeltis* daraus.

Salenia nannte Gray Cidaritenformen, deren After von einer großen Plattenscheibe umgeben wird. In dieser Scheibe wird das Afterloch durch eine Einzelplatte aus dem Centrum geschoben. Zwischen den Fühlerporen stehen nur kleine Warzen. Agassiz hat sie gründlich untersucht, und gezeigt, daß die Einzelplatte (Suranale) entweder zwischen Afterloch und Interambulacrum (das Afterloch also nach vorn) oder zwischen Afterloch und Ambulacrum (das Afterloch also nach hinten) liege: jene nennt er *Salenia*, diese *Peltastes*. Alle Formen der Kreideformation haben undurchbohrte Warzen, dagegen alle jurassischen durchbohrte, die dann abermals als *Acrosalenia* geschieden werden. *Sal. areolata* Tab. 49. Fig. 1. Wahl. Obere Kreideformation, woraus sie Parkinson bereits von Wiltshire und Wahlenberg von Schonen abbildet. Später nannte sie Goldfuß *C. scutiger* aus dem Grünsande von Regensburg. Unser Exemplar stammt aus dem obern Quader des Salzberges bei Quedlinburg. Es ist mit eines der größten seines Geschlechtes. Die Täfelchen der Afterscheibe haben keine markirte Zeichnung, das dreieckige Afterloch liegt nach vorn, zwei Perlenreihen zwischen den Fühlerporen. Die Gelenkköpfe des Stachels zwar an der Basis gestrahlt, aber nicht durchbohrte. *Sal. Studeri* Tab. 49. Fig. 2. Ag. aus dem Gault der Perte du Rhône, das Afterloch nach hinten gerückt (Peltastes), sonst aber der areolata vollkommen gleichend, undurchbohrte gestrahlte Warzen. Die Täfelchen der Afterscheibe senkrecht gegen ihre Gränzlinie tiefgefurcht, was bei areolata lange nicht in dem Maße der Fall ist. *Sal. interpunctata* Tab. 49. Fig. 3 u. 4. aus weißem Jura ε von Rattheim, After hinten, durchbohrte Warzen (Acrosalenia); die Punkte der 5 Eiertafeln außerordentlich fein, aber außerdem 8 gröbere Punkte, wovon 5 an dem Oberende der Augenplatten und drei um die Einzelplatte herumliegen. Klein und stark niedergedrückt, der größte mir bekannte hat 8''' Durchmesser. Zuweilen fällt der After ganz aus der Symmetrielinie heraus, so daß man weder von vorn noch hinten reden kann. *Sal. spinosa* Tab. 49. Fig. 5. Ag. kommt

im braunen Jura δ der Schweiz vor. Der After nach hinten. Die Afterscheibe nur klein, und am Kreise des Afterlochs nehmen ungewöhnlicher Weise auch zwei Augentäfelchen Theil, das gibt ihm ein fremdartigeres Aussehen. So klein die Hauptwarzen auch sein mögen, so sind sie doch durchbohrt. Der Mund hat 5 Paar tiefe Einschnitte. Beim Geschlechte *Goniopygus* Ag. aus der Kreide fehlt die Einzelplatte, und in Folge dessen bleibt das Afterloch central.

Die Cidaritenstacheln verdienen noch ein besonderes Wort. Ihre Formen sind nämlich viel mannigfaltiger, als die der Asseln, und bei weitem von den Meisten weiß man nicht, zu welchen Asseln sie gehören. Im allgemeinen weichen die großen Stacheln einer Species nicht gerade wesentlich von einander ab, und sie nehmen blos die Gelenkköpfe der 10 oder 20 Hauptreihen ein, indeß können die Stacheln der kleinern Hauptwarzen um den Mund und auch andere durch ihre verschiedene Form doch sehr irre leiten. Die Stacheln der kleinern Zwischenwarzen spielen dagegen nur eine sehr untergeordnete Rolle, sie bestehen ebenfalls aus Kalkspath, haben gerne ein glattes comprimirtes Aussehen und bei genauerer Untersuchung entgehen sie dem Auge nicht, wie Fig. 19. der Tab. 48. beweist. Schon die Alten waren auf die großen Stacheln aufmerksam, man hielt sie für officinel, und Agricola nennt sie Judaici lapides, weil sie aus Judaea im Handel kamen. Man verstand darunter hauptsächlich den *Cid. glandarius* Tab. 49. Fig. 19. Lang, glandiferus Goldf., den Geßner Rer. foss. pag. 129 bereits sehr deutlich abbildet. Die eiförmigen Stacheln werden bis 2" lang und 1" dick, und haben knotige Längsstreifen. In Deutschland habe ich sie nirgends finden können, so gewöhnlich sie auch in Sammlungen liegen: denn sie kamen früher in großer Menge durch den Handel in die Apotheken, Agricola sagt vom Berge Carmel. Unsere Abbildung stammt aus dem Coralrag von Longvy in Lothringen. Die Zeichnung und Form der Glandarien variirt außerordentlich, insonders zahlreich findet man sie zu St. Cassian, woher sie in Münster's Beiträgen als *C. dorsatus* abgebildet stehen, ihre gedrängten Warzen stehen nicht in Reihen, ganz wie bei *C. meandrina* Ag., der jedoch aus dem Terrain à Chailles von Solothurn stammen soll. Höchst zierlich sind die eierförmigen Stacheln aus der untern Kreide von Frohnhausen, welche Goldfuss Petr. Germ. Tab. 40. Fig. 2. k dem *vesiculosus* beizählt, man könnte sie *C. globiceps* Tab. 49. Fig. 17. heißen; denn in ihren Extremen werden sie förmlich kugelrund. Die Warzenpunkte bilden Reihen. Einem *C. propinquus* Tab. 49. Fig. 22. schreibt Goldfuß die gurkenförmigen Stacheln zu, welche man im weißen Jura γ nicht selten findet, den Uebergang zu den Stacheln des coronatus vermittelnd. *C. conoideus* Tab. 49. Fig. 16. mögen die Stacheln heißen, deren Spitze oben so quer abgeschnitten ist, daß sie einem umgekehrten Kegel gleichen, der Länge nach ziehen sich sehr regelmäßige Längsstreifen hinab. Unsere schwäbischen von Ulm sind schlanker, als die aus dem Coralrag von Nicolsburg (Mähren). Für eine plötzliche Erweiterung langer Stacheln an der Spitze ist *C. stemmacanthus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 4. aus der Molasse von Chaux-de-Fonds ein merkwürdiges Beispiel. Sehr ähnliche kommen bereits in der weißen Kreide von Rügen vor, wie Römer Kreidegeb. Tab. 6. Fig. 6. zeigt, sie weichen aber von den tertiären

entschieden ab, man könnte sie daher *C. pistillum* Tab. 49. Fig. 20. nennen, das breite, runde, flache Oberende ist mit markirten Rauhigkeiten erfüllt. *C. elegans* Tab. 49. Fig. 13. Goldf. 39. 5 findet sich häufig in unserem obern weißen Jura, die Stacheln sind sehr rauh, und endigen oben mit einem zierlichen Stachelkranz, in welchem sich noch ein zweiter und dritter engerer Kranz treppenförmig erhebt. *C. tuberculosus* Tab. 49. Fig. 11. mögen die zierlichen Stacheln aus dem Eisenbahneinschnitt bei Ulm heißen, sie sind ziemlich schlank und haben Längsreihen von Knoten, die sich besonders nach unten zu hohen Zitzen entwickeln. *C. spinosus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 1. sind dünne, schlanke Stacheln mit auffallend langen Dornen besetzt. Bruchstücke davon auch im weißen Jura γ an der Lochen. *C. filogranus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 11. findet sich ebenfalls in der Lochenschicht, die gekörnten Längsstreifen erinnern auffallend an coronatus, allein die Stacheln werden viel größer, und endigen oben plötzlich in Form einer Kugelkalotte. Sie sind öfter verdrückt, was auf ein Hohlsein hindeutet. Zugleich haben sie sehr kleine Gelenkflächen, müssen daher kleinwarzigen Formen angehören. Beim *Cid. cylindricus* Tab. 49. Fig 6 u. 7. ebenfalls aus der Lochenschicht ist der Gegensatz zwischen der Dicke des Stachels und der Dünne des Halses mit kleinem Gelenkkopf am auffallendsten, ebenfalls öfters verdrückt, die Längsstreifen haben comprimirte Knötchen. Bei Nattheim kommen mehrere Zoll lange Bruchstücke 7''' dick vor, dieselben endigen oben mit einer trichterförmigen Vertiefung, die ebenfalls Zeichnung auf ihrer Oberfläche hat. *C. cucumis* Tab. 49. Fig. 12. aus dem weißen Jura γ, gleicht durch seine schlottrige Verdrückung einer getrockneten Gurke, die Oberfläche ist mit gedrängten Wärzchen bedeckt, welche sich in undeutliche Reihen stellen. Bei *C. fistulosus* Tab. 49. Fig. 14. bilden die Stacheln gradezu nur ganz dünnwandige Schläuche, die im Gebirge gänzlich zusammengedrückt werden. Feine Radialstreifen bedecken die Oberfläche. Solche Stacheln mußten das Thier im Wasser tragen helfen, daher haben auch alle diese gewöhnlich eine sehr kleine Gelenkfläche. Weißer Jura ε, Ulm. *C. tripterus* Tab. 49. Fig. 23. weißer Jura ε, Ulm, hat fast keinen innern Körper, weil derselbe sich zu drei dünnen Flügeln entwickelt. Der Habitus dieser erinnert übrigens sehr an trispinatus, mit welchem sie vorkommen. Ebenso mag der comprimirte *C. Schmidelii* Goldf. Petr. Germ. 40. 4, der auf beiden Kanten mit scharfen Sägezähnen versehen ist, dahin gehören, er findet sich auch bei Nattheim. *C. subteres* Tab. 49. Fig. 15. weißer Jura ε, Ulm, eine sehr einförmige, dem bloßen Auge glatt erscheinende Species, nur mit der Lupe nimmt man kaum feine Längsstreifen wahr, die große gekerbte Gelenkfläche deutet auf großwarzige Asseln hin. Tab. 49. Fig. 21. ist ein breitgedrückter Stachel von einer Nebenwarze, die ziemlich große Gelenkfläche deutet vielleicht auf die großen Nebenwarzen von pustuliferus. Sollte ich von Bruchstücken und geringern Abweichungen reden, so müßte ich die Zahl mehr als verdoppeln, und alle diese gehören blos einer nicht eben mächtigen Region des mittlern und obern weißen Jura an. Man kann daraus einen Schluß auf die große Mannigfaltigkeit ziehen. Nur der merkwürdigen Formenmenge von St. Cassian sei noch kurz gedacht. Die große Masse bildet der schon oben genannte *dorsatus*, an diesen schließt

sich der *Cid. trigonus* Münst. Beiträge IV. Tab. 3. Fig. 15., der vollkommen einer dreiseitigen Pyramide gleicht, woran besonders zwei Kanten sich durch Schärfe auszeichnen. Die Gelenkfläche sehr klein. Beim *Cid. alatus* Tab. 49. Fig. 18. Ag. wird der Körper durch seitliche Flügel ganz schippenförmig, die Zeichnung auf der Hinterseite glatter. Agassiz führt denselben von Buchenstein in der Schweiz auf, jedenfalls stimmt seine Zeichnung Ech. suiss. Tab. 21. a Fig. 5. mit den dicken Abänderungen von St. Cassian vollkommen, so daß man wie auch von meandrinus l. c. 21. 28 fast glauben könnte, die Fundorte seien verwechselt. *Cid. Römeri* Tab. 49. Fig. 24. Wissm. würde man schwerlich für Cidaritenstacheln halten, sie sehen eher einer bryozoen Koralle mit ringförmigen Blättern ähnlich, wenn nicht viele deutlich die untere verhältnißmäßig große Gelenkfläche zeigten. *Cid. Buchii* Tab. 49. Fig. 10. Goldf. 40. 5 sieht glänzend glatt aus, bildet eine breit dreieckige Fläche, die aber oben immer wegen des Kalkspathes verbrochen ist. Diese und viele andere schlankere Formen, welche man aber meist nur verstümmelt bekommt, machen es sehr unwahrscheinlich, daß die Formation unserm Muschelkalke angehöre.

2. *Diadema* Lmk. Vermittelt Cidarites mit Echinites. Wie die Coronaten Cidariten bleiben sie stark niedergedrückt, Mund- und Afterloch sehr groß, die paarigen Fühlerporen strahlen in einfachen Reihen vom After zum Munde, und vermehren sich am Mundrande nur sehr wenig. Dagegen werden die Warzen zwischen den Fühlerporen auf den Ambulacren fast ebenso groß, als auf den Interambulacren, entsprechend den Tafeln zählt man gewöhnlich 20 Hauptreihen solcher Warzen, die auf ihrem Gipfel durchbohrt (auch nicht durchbohrt) und am Halse gestrahlt sind. Die Zähne der Laterne haben innen bereits eine Leiste (Agassiz). In der Kreideformation von Nizza verwittern die Asseln vortrefflich heraus (Cyphosoma cribrum Ag. Tab. 49. Fig. 31.), man sieht daran mit großer Bestimmtheit, daß jeder Hauptwarze im Ambulacrum eine Assel entspricht, die auf der Porenseite so viel Täfelchen zeigt, als Porenpaare vorhanden sind. Alle diese Täfelchen lassen ihre Gränze aber nur bis zur Warze verfolgen, auf der entgegengesetzten Hälfte sind sie auf's innigste verschmolzen. Die Stacheln sind zuweilen haarfein. *D. subangulare* Goldf. Tab. 40. Fig. 8. von Nattheim, 20 Warzenreihen im Ganzen, die Warzen der Ambulacren stehen etwas hervor, wodurch ein kaum merkliches Pentagon entsteht. Bei großen Individuen stellen sich auf den Interambulacren außerhalb der Hauptreihen noch zwei kleinere Nebenreihen ein. Die Warzen schwach gestrahlt und nicht durchbohrt. Eine seltene Abänderung hat sogar 4 Hauptreihen und 2 Nebenreihen auf einem Interambulacrum, während auf dem Ambulacrum nur zwei Reihen bleiben, man könnte sie *Diad. tetrastichum* Tab. 49. Fig. 30. nennen. Erinnert bereits an planissimum von Solothurn. *Diad. aequale* Tab. 49. Fig. 29. Ag. Echin. suiss. Tab. 16. Fig. 36. Aus braunem Jura δ von Spaichingen, hat nicht die Spur einer Nebenreihe, die Warzen deutlich durchbohrt und gestrahlt, und jede größere Warze von einem Kreise kleiner Tuberkeln zierlich umkränzt. In den Ornatenthonen von Belfort liegt ein kleiner schwarzer und vortrefflich erhaltener (Fig. 28), Agassiz nennt ihn daher superbum. Endlich findet man wieder andere im weißen

Jura γ an der Lochen, am Randen rc. (Fig. 25), in diesen Schichten kann man sie in allen Altersstufen finden, die jungen haben nur sehr feine Warzen, und man muß sich in Acht nehmen, daß man sie nicht mit der Brut von Coronaten Cidariten verwechsele (Fig. 26), deren Knoten jedoch gleich in der ersten Jugend schon ausgebildeter, und deren Ambulacren schmäler sind. Bei allen diesen Sachen wird es außerordentlich schwierig zu entscheiden, ob man die in andern Lagern für besondere Species halten solle oder nicht. Die Stacheln mögen denen von Echinus ähnlich, also fein gestreift und nicht sonderlich lang sein. *Diad. Meriani* Tab. 49. Fig. 34. Ag. aus dem braunen Jura δ von Hauenstein in der Schweiz. Die Größe des Afterloches ohne Eiertafeln spricht für das Geschlecht, allein die Warzen der Fühlerporen sind außerordentlich fein, daher hat sie Agassiz später wieder Hemicidaris genannt. Für beide Geschlechter sprechen Gründe. Diadema soll sogar in Frankreich in den Lias hinabreichen. Wenden wir uns wieder nach oben, so zeichnet sich im Portlandkalke von Solothurn *Diadema planissimum* Ag. (Subgenus *Tetragramma*) sehr aus, es hat vier gleiche Warzenreihen in den Zwischenfühlergängen, ist übrigens sonst ganz vom Typus der Subangularen. *Diad. pseudodiadema* Lmk. Ag. Ech. suiss. Tab. 17. Fig. 49—53. aus dem obern weißen Jura der Schweiz, erreicht über 2" Durchmesser, mit glatten, reichlich zollangen, aber nicht dicken Stacheln. Der Habitus der Eiertafeln ist ganz wie bei Echinus, allein wir haben noch 20 Hauptreihen von durchbohrten und gestrahlten Warzen, auch alterniren die Fühlerporen erst unbedeutend. Auf den Interambulacren stellen sich übrigens mehrere Reihen von Nebenwarzen ein. In den Kalkplatten von Kehlheim kommen verdrückte Exemplare mit allen Stacheln darauf vor, welche Stacheln auffallend an die Abbildungen von Agassiz erinnern. *Diad. variolare* Al. Brongn. Env. Par. Tab. 5. Fig. 9. findet sich in großer Schönheit im Gault der Perte du Rhône und der Provence mit durchbohrten und gestrahlten Warzen. Die Interambulacren haben vier Hauptwarzenreihen, wozu bei großen Individuen (5/4" Durchmesser) noch zwei Nebenreihen kommen. Es finden sich übrigens auch sehr schöne zweireihige Species dort, aber auch mit durchbohrten Wärzchen. Dagegen hat *Diad. variolatum* Schloth., *Cyphosoma ornatissimum* Ag. aus der weißen Kreide und dem Pläner zwar auch nur zwei Warzenreihen, aber undurchbohrte, das stellt ihn in die Nähe von subangulare. Goldfuß hat ihn als variolaris abgebildet. Dieses Nichtpunktirtsein der Warzen bestimmte Agassiz zur Creirung seines neuen Geschlechts Cyphosoma, auffallender Weise findet man das Kennzeichen häufiger in der Kreide als im Jura. Vom *Diad. cribrum* Tab. 49. Fig. 31. aus der Kreideformation von Nizza, was sich schon durch bedeutendere Größe auszeichnet, habe ich die Fühlerporen deutlich zeichnen lassen. Sogar lebend kommt der Typus noch vor, *Diad. europaeum* Ag. im Mittelmeer, hat außer den 2 Hauptwarzenreihen keine Nebenreihen, bei *Diad. Savignyi* aus dem rothen Meer begleiten schon Nebenreihen die beiden Hauptreihen, die feinen Stacheln werden einen Fuß lang, und die große Zeichnung in der Descr. Egypt. Zool. Tab. 6. erregt durch die eigenthümliche Pracht der Stacheln große Verwunderung.

3. *Echinus* Lmk. Die Zahl der Hauptwarzenreihen vermehrt sich

sehr, die Warzen meist nicht durchbohrt noch gestrahlt. Die Eier- und Augentäfelchen schließen nur ein beschränktes Loch, auch auf den Augentäfelchen nimmt man öfter eine kleine Durchbohrung wahr. Eine Eiertafel zeichnet sich durch Porosität und Größe aus (Madreporenplatte). Die Fühlerporenpaare alterniren stark oder stehen sogar zu 3—4 Paaren in schiefen Reihen, selbst theilweis scheinbar regellos durcheinander. Bei diesen kann man dann innen die Paarigkeit nicht wieder erkennen, sondern sämmtliche Löcher gruppiren sich hier zu zwei Reihen, wovon die Poren der einen Reihe dem einen, die der andern Reihe dem andern Loche der äußern Porenpaare angehören. Da nun auf jedem Porenpaare außen ein Fühlerschlauch steht, so ist dadurch die Circulation des Saftes erleichtert. Folge davon ist, daß die Poren die Asseln theilweis sehr schief durchbrechen (Tab. 49. Fig. 43). Die Laterne (Tab. 49. Fig. 42.) ist sehr kräftig, ihre Zähne haben innen einen starken Längskiel, und die Bogenstücke schließen sich über dem Ausschnitte der Pyramiden zu. Echini treten schon in der Juraformation auf. *Echin. lineatus* Tab. 49. Fig. 39 bis 41. Goldf. 40. $_{11}$ von Nattheim und aus dem Terrain à Chailles. Nach Agassiz soll es perlatus Desm. sein. Seine zahlreichen Varietäten sind dem im nordischen Meere so häufigen esculentus L. bereits auffallend ähnlich. Am Zahne habe ich mehrmals den innern starken Kiel wahrgenommen. Die mit der Madreporenplatte verwachsene Eiertafel zeichnet sich stets durch bedeutendere Größe aus. Die Ohren, an welche sich die Laterne befestigt, bilden wie bei lebenden über dem Mundende der Fühlergänge einen hohen geschlossenen Bogen. Die Warzen variiren sehr, bei einem Theile kann man noch gut 20 Längsreihen zählen, bei andern namentlich großen vermehrt sich diese Zahl auf das Doppelte. Die gleiche Unsicherheit findet auch in der Stellung der Fühlerporen Statt: bei einigen alterniren die Poren sehr bestimmt, nur um den Mund stellt sich noch eine dritte Reihe ein; bei andern findet sich zwischen je zwei alternirenden Paaren noch ein drittes, man kann sie daher als drei schief übereinanderstehende Porenreihen ansehen. Es sind bei Nattheim Exemplare von 6" Durchmesser vorgekommen, die meisten bleiben aber weit unter der Hälfte dieses Maßes. *Ech. asper* Ag. Ech. suiss. Tab. 15. Fig. 8. Pedina Ag. im mittlern weißen Jura des Birsthales häufig. Stark niedergedrückt, Neigung zur Fümfseitigkeit. Die Warzen sehr klein, aber durchbohrt, das Mundloch ebenfalls klein, jedoch tief zehnfach geschlitzt. Poren stehen in dreifachen Reihen. *Ech. hieroglyphicus* Tab. 49. Fig. 35. Goldf. 40. $_{17}$, Glypticus Ag. Im weißen Jura von Pruntrut, Belfort rc. Die Ambulacren haben zwei Reihen rundlicher undurchbohrter Warzen, die Interambulacren dagegen solche blos auf der Unterseite, nach oben nehmen dieselben ein ungewöhnliches Aussehen an: sie stehen zwar stark hervor, allein sind länglich, gekrümmt, schnirkelförmig gebogen, haben aber jedenfalls auch Stacheln zur Stütze gedient, die man aber nicht kennt. Auch die Eier- und Augentäfelchen zeigen Sculpturen, die Madreporenplatte kann man selbst von der Innenseite nicht erkennen. *Ech. sulcatus* Goldf. 40. $_{18}$ von Nattheim und Muggendorf hat auf der Oberseite feinkörnigere Sculpturen, die sich zugleich auf die Ambulacren erstrecken. *Echin. nodulosus* Tab. 49. Fig. 38. Goldf. 40. $_{17}$, weißer Jura γ, Lochen rc. Ueber und über mit kleinen

Warzen bedeckt, welche in Längs- und Querreihen stehen. Die Ambulacren schmal, die Fühlerporen weichen nicht wesentlich von einer graden Reihe ab, nur gegen den Mund hin vermehren sie sich zu drei schiefen Reihen. Die breiten Interambulacren in der Mitte eine Furche, welche jedoch nicht zur Unterseite hinabreicht. Der Mund übermäßig groß, und die Schlitzpaare stehen der Furche der Interambulacren gegenüber außerordentlich nahe aneinander. Um den After erheben sich die Ränder der Eiertäfelchen in einem markirten Ringe. Dieser kleine Echinit ist für den mittlern weißen Jura außerordentlich leitend, ob er gleich nicht viel über 3—4''' groß wird. Agassiz bildet ihn vom Lägernberge als *Eucosmus decoratus* ab, deutet dann aber doch den Goldfußischen nodulosus als ein besonderes Geschlecht *Polycyphus*, was von Gray's *Arbacia* sich durch die größere Menge von Fühlerporen unterscheiden soll. Dieser *Polycyphus nodulosus* Tab. 49. Fig. 36. des Agassiz scheint mehr mit unsern Nattheimern aus weißem Jura ε zu stimmen, er wird größer, hat sechs Warzenreihen auf den Interambulacren, die Warzen auf den Seiten der Interambulacren bilden ausgezeichnete grade Querreihen, und werden erst nach dem Unterrande hin schief, sonst stimmen aber alle wesentlichen Merkmale mit dem wahren nodulosus auffallend. *Echinopsis* nennt Agassiz ein Geschlecht aus der Kreide, welches dem typischen Geschlechte Echinus außerordentlich ähnelt, aber durchbohrte Warzen hat. Schon im weißen Jura ε kommt ein *Echinopsis Nattheimensis* Tab. 49. Fig. 37. vor mit 20 Reihen durchbohrter Warzen, deren Löcher man trotz der Kleinheit sehr deutlich erkennt. Die übrigen gehören der Kreide- und Tertiärzeit an. Unter den lebenden Echinusgeschlechtern gibt es auch ovale Formen (Echinometra), welche der Vorwelt auffallender Weise ganz fehlen sollen, denn was man z. B. bei Nattheim davon findet, scheint von Verdrückung herzurühren. Eine höchst sonderbare Form bildet der auf den Seychellen lebende *Echinus atratus* Lmk. Encycl. Tab. 140. Fig. 1—4. (Podophora Ag.), dessen Stacheln auf der Oberseite ein unregelmäßiges Mosaik bilden, während sie auf der Unterseite keulenförmig herabhängen.

2. Regulärsymmetrische Echiniden.

Das obere Centrum, wo bei vorigen das Afterloch war, schließt hier die poröse Madreporenplatte, um welche sich die durchbohrten Eier- und Augentäfelchen lagern. Außerhalb dieser Platten bricht der After zwischen den beiden Reihen eines der 5 Interambulacrenfelder an irgend einem Punkte hervor, während der Mund das untere Centrum einzunehmen strebt. Die in 20 Reihen vom Scheitel zum Munde strahlenden Asseln können daher auf der Unterseite ihren regulären Weg beibehalten. Sie haben nur kleine Warzen und Stacheln. Die Fühlerporenpaare stehen immer in einfachen Reihen übereinander, oft treten aber die beiden Löcher eines Paares weit auseinander, doch sind dieselben dann durch eine äußere Furche mit einander verbunden, was den Porenreihen ein Blumenblattartiges Ansehen gewährt. Einige haben noch einen verkümmerten Kauapparat, der hauptsächlich aus den 10 Pyramidenknochen besteht, die paarweis innig miteinander verwachsen, und zwischen welchen

Paaren die 5 meißelförmigen Zähne ihren Platz haben. Ob gewisse fossile Formen solchen Apparat hatten, das läßt sich nur aus den Fortsätzen beurtheilen, welche auf der Innenseite um den Mund sich erheben. Da die Excentricität des Afters ein Vorn und Hinten bestimmt, so nennt man die Afterseite hinten, hier zeigt sich in der Regel die 5te Eiertafel nicht durchbohrt, weil wegen des Darmverlaufes der 5te Eierstock unter dem unpaarigen Interambulacrum gewöhnlich verkümmerte. Vorn dem Afterfelde gegenüber zieht sich das unpaarige Ambulacrum hinab.

1. *Galerites* Lmk. Die Fühlerporen strahlen so regelmäßig ununterbrochen vom Scheitel zum (genau) centralen Munde, daß sie von oben fast einem Regularen gleichen. Die Porenpaare stehen sehr gedrängt. So klein die Warzen sind, so sind sie doch deutlich durchbohrt und selbst gestrahlt. Der After liegt im oder unterm Rande. Ausgestorben. *G. vulgaris* Lmk. Mund rund, Kerne von Feuerstein finden sich unzählig an der Ostsee, wo er eine wichtige Leitform der weißen Kreide bildet. Die Porenreihen kann man auf den Kernen noch deutlich erkennen. Das unpaarige Interambulacrum schwach gekielt, die ganze Oberseite der Schale mit dichtgedrängten Wärzchen besetzt, die rauh wie eine Feile wirken. *G. albogalerus* Lmk. Der stetige Begleiter, ist oben nicht so spitz und fast ganz glatt. Das Fehlen des Loches auf der 5ten Eiertafel über dem After kann man bestimmt beobachten. *G. abbreviatus* Goldf. ist ihm sehr ähnlich, nur niedergedrückter und mehr 5seitig. Findet sich besonders in der englischen weißen Kreide. Einen festen Kauapparat scheint diese Gruppe der Vulgaren nicht gehabt zu haben. Die Asseln der Ambulacren lassen sich zwar schwer mit Sicherheit erkennen, doch hatten sie wahrscheinlich einen keilförmigen Umriß, indem ihr Außen- und Innenrand abwechselnd breiter und schmäler wird, was auch auf Steinkernen öfter gut hervortritt. *Galerites cylindricus* Tab. 50. Fig. 20. Lmk. (canaliculatus Goldf., Hawkinsii Mant.), eine der schönsten Formen der chloritischen Kreide, welche die Vulgaren mit den Depressen verbindet, schön halbkugelig, sogar cylindrisch, der After eiförmig und weit innerhalb des Unterrandes, aber der Mund auch klein und kaum 10fach geschlitzt. Merkwürdiger Weise besteht die centrale Madreporenplatte aus 5 deutlich verwachsenen Stücken, von denen 4 durchbohrt sind, dem 5ten über dem After fehlt aber das Loch entschieden. *Galerites depressus* Tab. 49. Fig. 45 u. 46. Lmk. (*Holectypus* Desor) im Jura. Gleicht einer niedergedrückten Halbkugel, Mund groß mit 10 Einschnitten, wie beim Echinus. Der große eiförmige After berührt mit seinem hintern breitern Ende den Rand. Den Madreporenknochen umgeben vier Eierlöcher. Gute Steinkerne zeigen hinter jedem der zehn Mundschlitze noch eine tiefe Grube, welche 10 Spitzen anzeigen, woran sich ein Kauapparat heftete, den man noch nicht kennt. Die Poren stehen sehr gedrängt, wie die sehr kurzen zugehörigen Asseln, ihre Warzen gestrahlt und durchbohrt, liegen eher zerstreut als in Längsreihen, dazwischen finden sich aber feine Rauhigkeiten, die in zierlichen Querreihen den größten Dimensionen der Asseln folgen. Normalformen bilden die Schweizer-Exemplare aus dem Great-Oolith und braunen Jura δ und ε, wo sie zu den gewöhnlichsten Petrefakten gehören. In Schwaben und Franken sind sie gar sehr vereinzelt, am schönsten kenne ich sie aus den Eisenoolithen des

Amm. macrocephalus, durchschnittlich von einem Zoll Durchmesser. Im französischen Jura kommen viel größere Species vor, aber meist mit den Querreihen seiner Wärzchen. In unserm weißen Jura trifft man sie auch nicht selten und zwar in den verschiedensten Höhen, ohne Zweifel hat Goldfuß (Petr. Germ. 41. 3) solche im Auge gehabt. Sie kommen besonders schön verkieselt zu Amberg in Begleitung von Disaster carinatus vor, die Kerne zeigen auf den beiden Asselreihen der Interambulacren eine Furchenlinie, sie liegen auch bei Ebnath auf dem Härdtfeld und gleichen auffallend der Discoidea macropyga Ag. aus dem Neocomien. *Gal. subuculus* Tab. 49. Fig. 47. Linn. heißt die Form aus der Kreideformation, die feinen Wärzchen stehen zwischen den größern sehr gedrängt, und nicht mehr in Querreihen, die Kerne zeigen auf der Unterseite der Interambulacren 10 tiefe Furchen, welche von innern Verdickungen (Cloisons) herrühren, daher hat man wieder ein besonderes Geschlecht Discoidea daraus gemacht. Der Mund schon weniger eingeschnitten und der After kleiner, so daß er entschieden die Vulgaren mit den Depressen verbindet. *Galerites umbrella* Tab. 49. Fig. 48. Lmk., *Pygaster* Ag. aus dem obern und mittlern Jura, schließt sich durch seinen großen centralen zehn Mal geschlitzten Mund eng an depressus an, auch sind die Hauptwarzen gestrahlt und durchbohrt, um welche die feinen Zwischenwärzchen Kreise bilden. Allein der große eiförmige After liegt oben dem Scheitel ganz genähert. Die französischen erreichen gegen 4" Durchmesser und liegen im Yonne Dep. verkieselt im mittlern weißen Jura, ähnlich kommen sie im Terrain à Chailles der Schweiz vor. Goldfuß bildet ein Stück als *Galer. speciosus* Petr. Germ. Tab. 41. Fig. 5. mit $4^1/_4$" Durchmesser von Nattheim ab, dessen kreisförmig gestellte Nebenwärzchen keinen Depressen, sondern einen Umbrellen andeuten. Besonders prächtig erhalten finden sie sich im Corallenoolit von England (Clypeus semisulcatus Phill.). Wegen der obern Lage des Afters stellt man sie auch wohl zum

2. *Nucleolites* Lmk. Nur ein einziger bei Neuholland lebender, N. recens Edw., bekannt. Dagegen viele fossile, besonders im Jura. Meist länger als breit. Der Mund tritt zwar etwas aus dem Centrum nach vorn, allein die Fühlerporen strahlen ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, die Poren stehen aber oben weit von einander und die äußern Reihen sind häufig geschlitzt, die Schlitze reichen jedoch nicht ganz zu den innern heran. Da wo die Poren an den Mund stoßen, treten sie einander ganz nahe, und der Mund hat daselbst (oft aber ganz innerlich) einen Schlitz, wodurch er fünfeckig wird, zumal wenn die Interambulacralenden etwas anschwellen, wie das bei großen der Fall zu sein pflegt. Der After liegt mehr oder weniger nahe hinter dem Scheitel in einer Furche, was den Umriß des Afterlochs schwer erkennen läßt. Die Wärzchen stehen sehr gedrängt und erheben sich wie bei Clypeaster in Kreisen. 4 Eierlöcher um die Madreporenplatte sehr deutlich. *Nucleolites patella* Tab. 49. Fig. 49. Galerites Lmk. Encycl. 143. 1, *Clypeus sinuatus* Leske. Besonders schön im Greatoolith des Rheinthales, Lahr, Elsaß, Schweiz, England und Frankreich. Bildet eine flache Scheibe zuweilen von reichlich 3" Durchmesser, die Fünfseitigkeit des subcentralen Mundes wird durch schwache Anschwellungen der Interambulacralränder erhöht, in

der Mitte der Scheitelseite erscheinen die Fühlergänge durch die langen Schlitze der äußern Porenreihen blumenblattartig, auf dem Rande nehmen dagegen die Poren wieder einen sehr schmalen Raum ein, vermehren sich jedoch in der Mundgegend zu je drei schiefen Reihen. Der eiförmige After liegt in einer tiefen Fläche unmittelbar hinter der verkümmerten unpaarigen Eiertafel. Die Madreporenplatte zeichnet sich nämlich durch ihre bedeutende Größe aus, an sie schließen sich hart die 4 durchbohrten Eiertäfelchen mit großen Eierlöchern an, die drei vordern Augentäfelchen bleiben sehr klein, nur die beiden hintern dehnen sich stark in die Länge aus, ihre Mediannaht kann man über dem Afterloch oft verfolgen, diese Naht geht aber nicht ganz an den Afterrand, sondern die Afterlochgränze in der Medianebene bildet die kleine dreieckige undurchbohrte fünfte Eiertafel. *Nucl. scutatus* Tab. 49. Fig. 50. Lmk. im Greatoolith, Begleiter des vorigen. Auch hier liegt der After unmittelbar hinter dem unpaarigen Eiertäfelchen, die Furche reicht daher bis zum Gipfel, die hintern Poren kurz geschlitzt. Wird nicht viel über einen Zoll lang. Der Form nach ist er verschiedenen Modificationen unterworfen, allein sein Hauptkennzeichen bleibt. Er scheint nur den untern Lagern anzugehören. In unserm braunen Jura δ wird er selten gefunden, dagegen im Großoolith von Lahr, Renville, Poir, Ferrette, Egg bei Aarau rc. Den in dieser Beziehung merkwürdigsten hat Hr. Dr. Fraas im braunen Jura β bei Balingen entdeckt, man kann ihn *Nucl. decollatus* Tab. 50. Fig. 6. heißen, er ist dem patella nicht unähnlich, allein die äußern Poren nicht geschlitzt, die Porenreihen selbst dringen bis zum obern Furchenrande vor, die beiden hintern biegen sich noch in die Furche hinein. Bei der vortrefflichen Erhaltung der Gipfelgegend kann ich nicht gut Verbrechung annehmen, demnach müßte die Madreporenplatte senkrecht am obern Furchenende hinabgehen. Im Greatoolith am Hummel ohnweit Waldenburg in der Schweiz lagert ein *Nucleol. excisus* Tab. 50. Fig. 3, dessen After unter dem Scheitel eine senkrechte Stelle hat, daher erhebt sich die Schale vor dem After in hohem Kiele, und ist vorn ein wenig ausgeschnitten. Auch hier dringen die beiden hintern Porenfelder mit ihren Spitzen in die Afterfurche ein. Doch finde ich im Scheitel keine Madreporenplatte, sondern ein Mosaik kleiner Täfelchen, so daß diese Form den Anknüpfungspunkt zum Disaster zu bilden scheint, worauf auch der vordere wenn auch schwache Ausschnitt hindeutet. *Nucl. dimidiatus* Tab. 50. Fig. 5. Phill. hat das Afterloch ungefähr in der Mitte zwischen Scheitel und Hinterrande, so daß sich über dem Loch die beiden Reihen des unpaarigen Interambulacralfeldes nochmals schließen. Außenporen kurz geschlitzt. Er variirt außerordentlich und gehört mehr dem weißen Jura. Goldfuss Petr. Germ. 43. 6 hat diesen scutatus genannt. Eine etwas größere Abänderung aus dem Greatoolith der Schweiz nennt Agassiz *Clypeus Hugi* Ech. Suiss. Tab. 10. Fig. 2—4, die Unterseite wölbt sich etwas ungleich, neben patella möchte ich dieselbe wegen der viel tiefern Lage des Afters nicht stellen, mögen auch die äußern Poren stark geschlitzt sein. *Nucl. lacunosus* Goldf. aus dem Neocomien der Schweiz wird im Umriß länglichoval, das Afterloch geht noch nicht unter die Mitte hinab, und verlängert sich nach hinten in markirter Furche. Einen Schritt weiter,

so kommen wir zum *Nucleol. carinatus* Tab. 49. Fig. 51. Goldf. 43. 11, *Catopygus* Ag., eine Hauptform der obern Kreideformation, hier liegt der ovale After bereits senkrecht über dem Hinterrande, die Porenpaare gehen noch ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, wenn sie auch auf dem Rande schwer sichtbar sein mögen, die 5 Knoten um den Mund, zu welchen die Interambulacren anschwellen, noch nicht sehr markirt. Außenporen wenig geschlitzt. Lamarck stellt sogar den *Nucl. ovulum* Tab. 49. Fig. 52. *Pyrina* Desml. aus der weißen Kreide von Tours noch hier hin, obgleich der After dem Rande schon sehr nahe tritt. Die länglichen Formen haben einen etwas queren Mund, Knoten darum kaum merkbar, und die Fühlerporen strahlen ebenfalls noch ununterbrochen zum Munde.

3. *Cassidulus* Lmk. meist von ovalem Umriß. Steht dem Nucleolites nahe, denn der After liegt noch über dem Rande, doch höchstens in der Mitte zwischen Scheitel und Rand. Allein die Fühlerporen hören plötzlich in der Mitte der Oberseite auf, sind außen geschlitzt, sehen daher einer zierlichen Blattform gleich. Erst um den Mund treten wieder einige Löcher auf, die man jedoch bei unreinen leicht übersieht. Die Interambulacren schwellen um den Mund gewöhnlich zu 5 Knoten an. Da die Poren auch bei den eigentlichen Nucleoliten an den Seiten öfter bis zur Unkenntlichkeit schwach werden, so gibt es kein schlagendes Unterscheidungsmerkmal, deshalb werden auch viele noch Nucleolites genannt. Auch von diesen kommen nur wenige lebende Typen vor, wie *Cass. australis* Lmk. von Neuholland und den Antillen. *Cass. lapis-cancri* Tab. 50. Fig. 8. Lmk. aus der obersten Kreide von Mastricht, hinten verengt, After genau in der Mitte zwischen Rand und Scheitel, der Mund stark fünfknotig. Die kleinen sehen wohl wie Krebssteine aus. *Cass. scutella* Lmk., *Pygorhynchus* Ag., Golf. Petref. Germ. 43. 14 aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona hat einen schön ovalen Umriß, hinten ein wenig breiter, als vorn. Der kleine After liegt am Ende einer Furche ein bedeutendes Stück über dem Rande. 4 Eier- und 5 Augenlöcher sieht man sehr bestimmt, die äußern Fühlerporen stark aber fein geschlitzt. Kann gegen 3 Zoll lang werden. *Cass. Cuvieri* Goldf. 42. 2 vom Kressenberg, ist flacher und mehr fünfseitig, der kleine runde After liegt in einer Furche, aber dem Rande sehr nahe. Goldfuß nennt ihn schon Clypeaster.

4. *Clypeaster* Lmk. Hohe eiförmige oder runde Formen, ihr After liegt im oder unterm Rande, Mund von fünf Knoten umgeben. Die Fühlerporen sind auf den Seiten unterbrochen, treten aber um den Mund nochmals deutlich auf, da die äußern Poren nicht blos ein wenig geschlitzt, sondern auch durch Furchen mit den innern verbunden sind, so erzeugen sie einen deutlichen Blattumriß. Zuweilen kommen sogar noch um die große Madreporenplatte 5 Eierlöcher vor. Man findet sie vorzugsweise im Tertiärgebirge. Doch fehlen sie auch dem Jura nicht ganz, sind hier aber große Seltenheiten. *Clypeaster Hausmanni* Dunker Ool. Geb. Tab. 4. Fig. 3. aus dem Coralrag von Kleinbremen bei Bückeburg ist 4'' 7''' lang, 4'' 2''' breit und 11''' hoch, rund, das Afterloch unter dem Hinterrande ein wenig hinausgezogen. Die Blume sehr schön ausgeprägt. Agassiz erhebt ihn zu einem Geschlechte *Pygurus*. Bei

Mamers reicht ein Pygurus Marmonti sogar bis in den Oolite infér., andere werden im Neocomien angegeben. Sie sind selten. Wenn ich nach Zeichnungen urtheilen darf, so scheinen sie sich durch ihre Physiognomie an Nucleolites patella anzuschließen, denn auch die Fühlerporen sind nicht auf den Seiten unterbrochen, nur liegt hier der After oben statt unten am Hinterrande. In den rothen Alpenkalken von Roveredo und in den Klippenkalken der Karpathen kommt eine hohe Species vor, welche Catullo als *Galerites assulatus* abgebildet hat, sie schließen sich wie es scheint hier an, so roh auch die Stücke gewöhnlich aussehen. *Clyp. excentricus* Lmk. Encycl. Tab. 144. Fig. 1 u. 2, Kleinii Goldf. kommt besonders ausgezeichnet im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück vor. Die Fühlergänge sind auf den Seiten unterbrochen, nur schwache Furchen zeigen den Weg noch an, der Umriß fast kreisförmig, nur die Aftergegend tritt ein wenig heraus, da der After schon etwas quer wird, so zählt sie Agassiz zum *Echinolampas*. Unter den lebenden treten einige diesen Formen schon außerordentlich nahe, die Unterschiede sind nur solche, daß man Mißtrauen in ihre Wichtigkeit setzen kann. *Clypeaster politus* Tab. 50. Fig. 21. Lmk. aus der Subalpinischen Tertiärformation von Verona, man kann diese gegen 4" lange schön elliptische Form als Haupttypus von Gray's *Echinolampas* nehmen. Der After ist quer. Die Fühlerporen hören an den Seiten zwar plötzlich auf, doch kann man vereinzelte Löcher bis zum Munde verfolgen, diese haben aber, wie die um den Mund herum gehäuften, einen andern Charakter: sie sind feiner und gruppiren sich nicht paarweis. Die Poren selbst brechen gewöhnlich auf der Gränze zweier Täfelchen hervor, wenn die Löcher am Munde sich häufen, werden die Tafeln sehr klein, und schränken sich zuletzt wie ein Mosaik in einander. *E. ovalis* Encycl. Tab. 143. Fig. 13 u. 14, ellipticus Goldf. 42. 8 vom Kressenberge, vielleicht auch *E. Escheri* Ag. Ech. Suiss. Tab. 9. Fig. 7. aus dem Nummulitenkalke von Apenzell schließen sich eng an. *Clypeaster conoideus* Lmk. Goldf. 42. 8 in der Subalpinischen Tertiärformation am Kressenberge sehr häufig. Eine Riesenform, denn die Exemplare erreichen ½ Fuß Durchmesser. Sie haben eine runde etwas bauchige Kegelform, die Unterseite ist nicht eingedrückt, Mund und After liegt genau wie bei Galerites, zu welchem Geschlechte es daher Lamarck stellte. Allein die äußern Fühlerporen sind geschlitzt und durch tiefe schiefe Außenfurchen mit den innern verbunden. Die Furchen hören erst tief unten am Rande auf, und dann setzt blos eine Pore von jedem Porenpaare in fast ununterbrochener Reihe zum Munde fort, in dessen Nähe die Poren sich wieder vermehren. Der Gipfel ist in der Regel ungleich, öfter in Folge von Mißbildung, daher nennt ihn Catallo Galer. coniexcentricus, und bezeichnet ihn auch als den Riesen unter den Veronesischen Echiniden. Das fünfte Eierloch nicht vorhanden. Agassiz nimmt ihn als den Typus von *Conoclypeus*. In den Alpenkalken und selbst bei Mastricht (Cl. Leskei) lagern schon die verwandten. Eine kleine fast kreisrunde halbkugelige Form bildet *Clyp. subcylindricus* Golf. 41. 6, hätte sie die verbundenen Fühlerporen nicht, so würde man sie besser Galerites nennen. Nur 4 Eierlöcher.

5. *Fibularia* Lmk. Haben kleine runde Species mit centralem Munde,

der runde After dem Munde sehr genähert. Die Fühlerporen unverbunden und ungeschlitzt entfernen sich nicht weit vom Scheitel, und schließen unten dicht zusammen. 4 Eierlöcher. Goldfuß bildet einen *Echinoneus subglobosus* aus der Kreide von Mastricht ab, allein das beruht wohl nur auf Verwechselung, es ist die lebende F. ovulum Tab. 50. Fig. 7. Lmk., denn man findet sie öfter in alten Sammlungen mit klappernden Kauwerkzeugen darin. *Echinoneus scutatus* Goldf. 42. 11 von Bünde und aus dem französischen Grobkalke. Niedergedrückter, sonst von Fibularia nur durch die innern 10 Scheidewände unterschieden, welche paarweise die Innenseite der Interambulacraltafeln verstärken (Echinocyamus). Wenn die Goldfußische Abbildung fossil ist, so gleicht sie der in nordischem Meere lebenden Fibularia angulosa Tab. 50. Fig. 4. stark. In der Tertiärformation kommen mehrere Species vor. *Lenita complanata* Tab. 50. Fig. 1 u. 2. Lmk. (patellaris Leske), aus dem Grobkalke von Paris. Hat ganz die Poren der Fibularien, allein der runde After liegt über dem Rande, Lamarck nannte sie daher Cassidulus. Die Unterseite ist durch große eigenthümlich vertiefte Warzenfelder ausgezeichnet. Wegen der innern Scheidewände schließt sie sich eng an ovulum. Der After kommt nicht auf der Unterseite heraus, weil sich am Hinterrande eine kurze Medianscheidewand findet.

6. *Scutella* Lmk. Die Fühlerporen auf dem Scheitel schließen sich unten und gleichen einer fünfblättrigen Blume. Gegen den Rand hin fehlen alle Spuren von Poren, selbst der Porenweg ist verwischt. Auf der Unterseite gehen dagegen auf den Ambulacren Furchen nach dem Rande. Der schneidige Rand innen mit Kalksäulen erfüllt, daher ist er denn auch nicht selten durchbrochen und geschlitzt. Der After unterhalb des Randes rund und ausnehmend klein, man kann zuweilen 5 Eierlöcher deutlich wahrnehmen. Die Stachelwarzen ausnehmend klein. Vorzüglich in der Jetztwelt zu finden, schon im Tertiärgebirge weniger zahlreich. *Clypeaster altus* Tab. 50. Fig. 23. Lmk. Encycl. Tab. 146. Fig. 1 u. 2. (Clypeaster Ag.) bildet einen der schönsten jungtertiären Typen der Mittelmeergegend. Die Unterscheibe mit vorspringendem Rande ist pentagonal, vorn spitz und hinten stumpf, mit 5 einfachen Furchen, auf derselben wölbt sich der Scheitel hoch hinauf, das Mittelfeld der breiten Ambulacren schwellt zwischen den Porenreihen weiter auf, als das der Ambulacren, so daß die zehn Porenreihen in flachen Rinnen liegen. Die äußern Poren nur wenig geschlitzt, aber durch flache Furchen mit den innern verbunden, die auffallend fern stehen. 5 Eierlöcher deutlich, die Augenlöcher dagegen oft schwer zu finden. Dr. Philippi (Palaeontographica I. Tab. 38—40) bildet ihn von Calabrien ab, zeigt die Unwichtigkeit selbst bedeutender Formenveränderungen für Speciesbestimmung, und glaubt in der Lage der Augenpunkte zu den Eierlöchern den Schlüssel gefunden zu haben. Der *Cl. rosaceus* Lmk. aus dem Antillenmeer steht ihm unter den lebenden am nächsten, wird aber bei weitem nicht so hoch. Der fossile *Clyp. marginatus* Knorr Merkw. II. Tab. E. V. von Dax steht diesem lebenden näher. *Clyp. scutiformis* Tab. 50. Fig. 10. Lmk. Encyclop. Tab. 147. Fig. 3 u. 4. lebt im rothen Meere, flach, länglich 5seitig, die Ränder etwas angeschwollen. In den Nummulitenkalken der Monti Berici von Oberitalien kommen bereits ganz

ähnliche vor. *Scutella* im engern Sinn bildet nur flache Scheiben mit schneidendem Rande, die Ränder weit hinein mit Kalksäulen erfüllt, die Furchen auf der Unterseite der Fühlergänge gabeln sich. Viele haben gekerbte oder sogar durchbrochene Ränder. *Sc. truncata* Valenc. Encycl. Tab. 146. Fig. 4 u. 5, tertiär in den Falunen der Touraine, rundliche 3—4" breite Scheiben, am Hinterrande flach undulirt ausgeschnitten. *Scut. bisperforata* Park. Org. Ren. III. Tab. 2. Fig. 6. (Lobophora Ag.) alttertiär von Verona hat zwei kreisrunde Löcher in den hintern Ambulacralfeldern, und erinnert schon durch alle ihre Hauptmerkmale an die lebende bifora Lmk. Encycl. Tab. 147. Fig. 5 u. 6. Unter den lebenden kommen noch eine ganze Reihe tief geschlitzter und mannigfach durchbohrter Formen vor, was offenbar eine Annäherung an Seesterne bekundet. Der Kauapparat bildet bei allen diesen flachen fünf horizontal befestigte Dreiecke. Die Regularität drückt sich nicht blos in der Blume, sondern auch öfter in den 5 Eierlöchern um den centralen Madreporenknochen noch deutlich aus, was niemals bei den folgenden mehr vorkommt.

3. Symmetrische Echiniden.

Nicht blos der Mund tritt ganz aus dem Centrum und nähert sich dem Vorderrande, sondern kein Organ erinnert mehr an Regularität: von den Fühlerporen nehmen wenigstens die im vordern Ambulacrum ein anderes Aussehen an, gewöhnlich unterscheiden sich auch die vordern Paare nicht unwesentlich von den hintern. Selbst die Madreporenplatte bleibt nicht mehr central, sondern sie tritt auf die Seite des vordern rechten Eierlochs. Von festen Kauwerkzeugen hat man nichts beobachtet. Die Stachelwarzen nur fein. Sie beginnen in der obern Hälfte des Jura in eigenthümlichen Formen, bekommen in der Kreide eine starke Entwickelung, die dann bis zur heutigen Zeit fortsetzt.

1. *Paradoxi* (Disaster, Nucleolites etc.). Walch und Schlotheim Petrf. pag. 318 haben schon die wichtige Bemerkung gemacht, daß im Jura eine Species existire, deren Fühlerporen gegen die Regel in zwei verhältnißmäßig voneinander sehr entfernten Punkten entspringen: drei vorn und zwei hinten. Passend nannte sie Schlotheim Echinites paradoxus (wunderbar). Später hat sich ihre Zahl sehr vermehrt, und sich gefunden, daß die excentrische Lage der Poren bei verschiedenen Formen auftritt. Man kann sie daher nur künstlich unter dem Agassiz'schen neuen Geschlechtsnamen *Disaster* (Doppelstern δίς doppelt, ἀστήρ Stern) vereinigen. Der runde Mund zeigt nicht die Spur einer Unterlippe, die Trennung der Fühlerporengipfel wird durch die Entwickelung der Asseln in den hintern paarigen Interambulacren erzeugt, die ununterbrochen bis zur Scheitellinie reichen. Die Poren sind feine einander gleiche Löcher. Die vier Eierlöcher liegen stets am Gipfel der vordern drei Ambulacren in einem irregulären Vierecke, indem der hintere rechte schief zurücktritt. Nur mit Mühe erkennt man an dem vordern rechten Eierloch die kleine poröse Madreporenplatte. *Dis. carinatus* Tab. 50. Fig. 9. Lmk. Wichtig für den ganzen weißen Jura. Wegen der Herzform und der Furche auf der Vorderseite nannte ihn Goldfuß Spatangus, der Mangel einer Mundlippe bestimmte Lamarck für Ananchites. Hinten spitzt er sich auffallend

noch vollkommen wie bei Ananchytes getrennt. Die Varietät aus dem Pläner (subglobosus Goldf. 45. 4) gleicht auch durch ihren domförmigen Gipfel noch den sie begleitenden Ananchyten. Auch der im Gault der Perte du Rhône so häufige *Spat. laevis* Deluc hat getrennte Eiertafeln, wie man schon aus der großen Entfernung der vordern Eierlöcher von den hintern ersieht. Der Mund zeigt noch nicht die Spur einer Unterlippe, die Schale auffallend glatt. *Spatangus radiatus* Lmk. Goldf. Petr. Germ. 46. 3 (Hemipneustes Ag.) aus der obersten Kreide von Mastricht. Gleicht von oben einer Hirnschale. Auch hier stoßen die zwei vordern paarigen Augentafeln innen zusammen, und trennen die vordern Eierlöcher von den hintern. Dennoch findet sich eine starke Unterlippe und eine sehr markirte Vorderfurche. Auf den paarigen Ambulacren bilden die vordern Porenreihen einfache unverbundene paarige Punkte, von den hintern ist dagegen die äußere Pore tief geschlitzt. Eine der größten Species, ich habe Individuen gefunden von 4" Länge, 3" 8''' Breite 2" 8''' Höhe. *Spatangus complanatus* Linn., retusus Lmk. Goldf. 46. 2 (Toxaster), nicht im Jura, wie Goldfuß fälschlich angibt, sondern in den blauen Thonen des Neocomien von Neufchatel, der Alpen und Provence. Beginnt diejenige Abtheilung, wo alle Porenreihen mehr von einem Centrum ausstrahlen: die vier durchbohrten Eiertafeln schließen eng aneinander, die kleinen Augenplatten alterniren damit. Zwar ist die Analyse der einzelnen Plättchen schwierig (Tab. 50. Fig. 17), doch leitet uns die deutliche Madreporenplatte. Der Scheitelpunkt liegt weit nach hinten, von wo aus der breiten Vorderfurche entlang die Schalen schief abfallen. Der Mund hat keine Unterlippe. Hinten unter der abgestumpften Afterfläche erhebt sich die Schale ein wenig, und grade wo die hintern Porenreihen der hintern Ambulacren über die Ecken weggehen, vergrößern sich die Poren (Subanalporen) eine Zeitlang sichtlich. Die Poren auf dem Scheitel sämmtlich geschlitzt. Es gibt viele Varietäten. *Spatangus oblongus* Tab. 50. Fig. 18. Deluc, aus dem Gault der Perte du Rhône, länglicher und der Scheitel tritt noch etwas weiter zurück, als bei vorigem, dagegen haben die Fühlerporen sehr viel Verwandtschaft mit denen von radiatus: die vordern Reihen der paarigen Ambulacren bilden feine ungeschlitzte Punkte, dagegen sind von den hintern die innern punktirt, die äußern stark geschlitzt. Im vordern Ambulacrum sind die innern Poren feine Punkte, die äußern dagegen alternirende Schlitze. *Spatangus coranguinum* Tab. 50. Fig. 16. Lmk. (Micraster Ag.) vorzugsweise in der weißen Kreide, innen häufig mit Feuerstein erfüllt. Die obern durch Furchen verbundenen Fühlerporen liegen in einer markirten Furche, die Asseln darin sehr schmal, werden aber unter der Furche plötzlich größer. Die Lippe des Mundes springt stark vor, Subanalporen ausgezeichnet, um sie zieht sich ein schmales glattes Band quer durch (fasciole sousanal). Der Umriß ausgezeichnet herzförmig. Bildet sehr viele Varietäten: eine der größten ist lacunosus Goldf. 49. 3 aus dem Pläner von Quedlinburg, 2³/₄" lang, 2¹/₂" breit und über 1¹/₂" hoch. *Spatangus Bufo* Tab. 50. Fig. 22. Brongn. (Hemiaster Ag.) aus dem Gault der Perte du Rhône und der chloritischen Kreide. Gleicht vollkommen dem vorigen, nur liegt der After höher, weil die Hinterregion mehr anschwillt. Auch findet sich die Subanalfasciole nicht mehr, statt dessen gibt Agassiz

eine eckig kreisförmige um den Fühlerstern an, doch kann man dieselbe bei den besten Exemplaren häufig nicht finden. Die Hauptwarzen durchbohrt und gestrahlt, wie gewöhnlich. *Spat. suborbicularis* Goldf. 47. 5 vom Kressenberge, wo er in der Subalpinischen Tertiärformation in mehreren Varietäten vorkommt, gleicht dem coranguinum noch auffallend. Der im Mittelmeer lebende *Sp. cariniferus* Lmk. Encycl. 156. 1—3 (Schizaster) zeichnet sich durch eine übermäßige Tiefe und Länge der Vorderfurche aus. Sehr ähnliche liegen bereits im mittlern Tertiärgebirge, wie z. B. *eurynotus* Ag. (Sismonda Mem. Acad. Turin VI pag. 371). Der Gipfel der Ambulacren sehr weit nach hinten, die vordern paarigen Ambulacren laufen der langen Furche fast parallel, vorn stark deprimirt. Die Fasciole umgibt die Fühlerblume, und ein zweites Stück zweigt sich zum After hinab. *Spatangus purpureus* Linné Encycl. 157. 1—3 ist die wohl bekannte Species der nordischen Meere, welcher Agassiz den Namen Spatangus im engern Sinne gelassen hat. Es sind große Formen, deren paarige Ambulacren keine bedeutende Eindrücke mehr zeigen. Die Fasciole bildet unter dem After (ähnlich wie bei coranguinum) einen geschlossenen Kreis hinten mit einer Hufeisenbucht. Einzelne Warzen zeichnen sich durch Größe aus. Bereits in der subalpinen Tertiärformation kommen Species vor, die sich den lebenden stark nähern, so am Kressenberge von 3¼" Länge, 2¾" Breite und 1¾" Höhe. Noch mehr gleicht der *Spat. Desmarestii* Goldf. 47. 4 von Bünde schon dem im Mittelmeer lebenden meridionalis, der sich auch dort in den jüngsten Meeresablagerungen fossil findet (siculus, Philippii etc.). Einzelne durchbohrte, gestrahlte und in glatten Ringen liegende Warzen zeichnen sich durch Größe aus, Sp. Hoffmanni Goldf. 47. 3 unterscheidet sich davon wohl nicht. So wird also überall das Lebende mit dem Ausgestorbenen wenigstens eng vermittelt. Goldfuss Petr. Germ. 48. 1 bildet sogar den *Spatangus cordatus* Lmk. (Amphidetus Ag.), der heute an der Guineaküste lebt, aus der Kreide von Mastricht ab. Wäre das wirklich so, so gäbe er einen schlagenden Beweis für Verwandtschaft, denn die Fühlerporen haben eine überaus eigenthümliche Anordnung dadurch, daß die Interambulacren nach oben sich plötzlich verengen, und die denselben anliegenden Porenreihen sich in Schwibbogenform zu vereinigen scheinen, ohne den Gipfel zu erreichen, den eine Fasciole umgibt, in welche nur die feinen alternirenden Poren des unpaarigen Ambulacrums eindringen.

III. Asteridae. Seesterne.

Der flache Körper bildet einen 5strahligen Stern. In der rauhen Haut stecken zwar auch Kalktäfelchen, allein dieselben haben sich viel weniger zur Erhaltung geeignet, und meist stehen sie nur am Rande so dicht und kräftig, daß sie miteinander harmoniren. Außerdem ist die Haut blos mit einem unzusammenhängenden Mosaikpflaster bedeckt, dessen Struktur jedoch selten sicher erkannt werden kann. Dem Hautskelet geht zwar noch ein vielfach aber unregelmäßig durchbrochenes inneres Skelet parallel, aber auch dieses bietet bei fossilen keine Anhaltspunkte. Der centrale Mund liegt auf der Unterseite, gewöhnlich findet sich auch ein After. Die Madreporenplatte auf dem Rücken hat man wohl zur

Orientirung von vorn und hinten benützen wollen. Es finden sich nicht blos Genitalöffnungen, sondern Ehrenberg glaubt auch am Ende der Arme die Augen (röthliche Punkte) entdeckt zu haben. Bei uns liegen die ältesten Asteriden im Muschelkalke.

1. Asterias.

Die Arme sind Ausdehnungen der centralen Scheibe, daher geht nicht nur vom Munde aus ein Schlitz auf der Unterseite fort, sondern auch ein doppelter Blinddarm vom centralen Magen. Durch den Schlitz treten aus Löchern des innern Skelets zwei- oder vierreihen Fühler. Einigen fehlt der After, bei den meisten mündet er jedoch auf dem Rücken der Centralscheibe. Die aus dem Centrum gerückte Madreporenplatte zeichnet sich meist durch besondere Größe aus, und hat auf der Oberfläche radiale Wellenlinien. Von ihr geht ein gegliedertes Säulchen (der Steinkanal) nach der gegenüberliegenden Mundecke hinab. Zweiarmige Pedicellarien und andere stachelige, borstige, knopfförmige oder körnige Fortsätze kommen auf der Haut vor. Schon Tiedemann hat eine vortreffliche Anatomie des pomeranzenfarbigen Seesterns geliefert und 1842 gaben Müller und Troschel ein „System der Asteriden" heraus. Die Zahl der Seesterne in den jetzigen Meeren geht ins Ungeheure, an den Seeküsten düngt man sogar damit die Aecker, um so beschränkter ist die Zahl der fossilen. Unter denen ohne After und mit zwei Fühlerreihen auf der Unterseite der Arme spielt die in unsern Meeren lebende bis 1½' große *Asterias aurantiaca* Linn. (Astropecten M. T.), die Tiedemann so gründlich untersucht hat, eine Hauptrolle. Am Rande der mittelmäßig langen Strahlen finden sich zwei Reihen kräftiger Platten, dazwischen eine Haut mit kleinen Täfelchen. Bei lebenden Species sind die Randschalen theils mit Borsten, theils mit Körnern bedeckt. Bei fossilen lassen sich diese Merkmale nicht immer nachweisen, leider so auch das Fehlen oder Vorhandensein des Afters. Da nun auch unter der Gruppe mit After und zwei Fühlerreihen höchst ähnliche Formen sind, so ist völlige Entscheidung in den meisten Fällen nicht möglich. Immerhin bleibt es bemerkenswerth, daß die jurassischen schon ganz den Typus der aurantiaca haben, dahin gehört vor allen *Asterias prisca* Tab. 51. Fig. 1. Goldf. 64. 1 aus dem gelben Sandstein des braunen Jura β, man erkennt daran die großen Randplatten mit converer fein gekörnter Oberfläche sehr deutlich. Dazwischen spannt sich eine Haut aus, in welcher kleinere Platten unregelmäßig zerstreut liegen, 5 Knoten um das Centrum der Scheibe deuten wahrscheinlich die Zahnvorsprünge um den Mund an. Münster (Beiträge I. Tab. 11. Fig. 1) bildet aus den gleichen Schichten eine etwas größere A. Mandelslohi ab, die zwar eine kleinere Scheibe zu haben scheint, aber sonst sich wohl nicht wesentlich unterscheidet. Vereinzelte Randplatten gehören im Jura gar nicht zu den Seltenheiten. Jedenfalls gehört *Asterias arenicola* Golf. 63. 4 von der Porta Westphalica zu diesen, dennoch macht Agassiz schon wieder ein Geschlecht Pleuraster daraus. Die bei uns bei weitem gewöhnlichste ist *Asterias impressae* Tab. 51. Fig. 4—12. Flözgeb. pag. 402, die im weißen Jura α mit Terebratula impressa vorkommt. Es sind vierseitige kräftige Kalk-

spath-Platten, die breite Seite, mit welcher sie neben einander liegen, hat nur undeutliche Wärzchen. Die convexe Oberseite ist mit deutlichen Grübchen besetzt, welche im Quincunx stehend feine Granulationen tragen (Fig. 6.), die jedoch nur selten darauf noch angetroffen werden. Die Außenseite fällt senkrecht ab, und zeigt die Punkte sehr undeutlich. Die Gelenkfläche, womit Ober- und Unterreihe aneinander liegen, ist am schmalsten und sattelförmig. Die Innenseite bietet für Haut vorspringende Ansatzpunkte dar. Selten findet sich auf der Oberseite eine größere Gelenkgrube (Fig. 9). Die Form der einzelnen weicht übrigens sehr ab. Sie müssen ebenfalls lange Arme gehabt haben, wie Stücke (Fig. 10.) beweisen, die wegen der Kleinheit der Tafeln den Spitzen angehört haben. Sehr eigenthümlich sind die regulären 6—8eckigen Tafeln (Fig. 11 u. 12.), die schon Goldfuß abbildet, und kaum anders als Madreporenplatten gedeutet werden können. Im weißen Jura γ (Fig. 14.) schwellen dieselben wie Schwämme auf der Oberfläche an, lassen sich aber trotz der Mißgestalt an der bestimmten Beschaffenheit der Gruben leicht erkennen. Forbes (bei Dixon, Geol. and foss. of Sussex pag. 329) rechnet ähnliche Stücke aus dem Chalk zum *Oreaster* M. T., wovon mehrere ziemlich vollständige Exemplare abgebildet werden. Die Asseln gleichen im γ schon der ***Ast. jurensis*** Tab. 51. Fig. 13. Goldf., welche bis in die Nattheimer Schichten fortsetzt. Ihre Tafeln sind mehr länglich, dreiseitig, und müssen zum Theil bedeutend großen Individuen angehört haben. Einzelne größere Gruben nimmt man öfter auf der punktirten Fläche wahr. Man kann die aus den Lacunosaschichten vielleicht als ***Ast. γ alba*** Tab. 51. Fig. 14 u. 15. unterscheiden. Die ältesten im Jura meine ich bis in die untersten Schichten verfolgt zu haben, doch kann ich in der Sammlung nur kleine Tafeln aus Lias ζ von Balingen finden (Tab. 51. Fig. 16.), die trotz der Kleinheit die deutlichen Punktationen zeigen. Asteriastafeln setzen ausgezeichnet in der Kreide fort, Agassiz bildet dieselben als ***Goniaster*** aus dem Neocomien ab, Cotta nennt den schon von Schultz gekannten aus dem Quader von Pirna (Römer, Kreidegeb. Tab. 6. Fig. 21.) ***Ast. Schultzii*** Tab. 21. Fig. 22, derselbe kommt auch ausgezeichnet in den Blackdownhügeln von Südengland vor (Stellaster Comptoni Gray, Dixon Geol. and Foss. of Sussex pag. 335). Die Scheibe ist hier im Verhältniß zur Länge der Arme zwar größer als bei **prisca**, doch sind die Randtafeln ähnlich granulirt, und ein feines Pflaster von 4—6eckigen Täfelchen deckt die Haut. Dasselbe Pflaster bildet Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 63. Fig. 5. a) noch an der ***Asterias quinqueloba*** aus der weißen Kreide ab. Die Scheibe wird hier auf Kosten der Arme noch größer, aber die Randtafeln bleiben granulirt. So kommen wir durch eine Reihe von Vermittlungsstufen zum

Pentagonaster regularis Tab. 51. Fig. 19 u. 20, **Morris Catal. 61.** (Tosia Gray, Goniaster Ag., Goniodiscus Forb., Astrogonium M. T.) aus der weißen Kreide von Kent. Schon Parkinson nannte die sehr kenntliche Abbildung (Org. Rem. III. Tab. 1. Fig. 3.) gradezu **Pent. seminulatus** Link., welcher noch heute im indischen Ocean lebt. Noch besser paßt der 4" große **Pentagon. regularis** Link. (**Goniodiscus** M. T., **Asterias tesselata** Lmk.) Encyclop. Tab. 96. unbekannten Fundorts. Allein Uebereinstimmung findet nicht statt. Die Unterseite des fossilen hat am Rande

je sechs dicke Platten, die Oberseite dagegen außer den sechs größern noch zwei kleinere. Parkinson bildet sogar noch ein ganz kleines Schlußglied ab. Die Oberfläche der obern Platten ist glänzend glatt, ohne Spur von Granulation, die untern sind etwas converer, nicht so spiegelflächig, sondern haben ganz schwache unregelmäßige Pusteln. Eine Randlinie zeichnet die obern aus. Die Scheibe deckt ein Pflaster kleiner, aber ebenfalls hoher Täfelchen, viele darunter mit sechsseitiger Oberfläche. Forbes bei Dixon (Geol. and foss. Sussex) beschreibt eine ganze Reihe Species als Goniaster.

Asterias cilicia Tab. 51. Fig. 23 u. 24. führt uns in den Muschelkalk. Sie ist mit zarten Haaren bedeckt, daher mag Asterias Weissmanni Münst. Beitr. VI. Tab. 2. Fig. 4. vielleicht die gleiche sein, dann ist aber die Zeichnung außerordentlich mißrathen. Auch den nicht sehr natürlich scheinenden Abdruck von Ast. obtusa Goldf. 63. $_3$ aus dem Muschelkalk von Villingen mag man vergleichen. Die Unterseite der Arme scheint breit und tief gefurcht, und man dürfte daher wohl vier Tentakelreihen, wie bei Asteracanthion M. T. vermuthen, auch waren die Randplatten neben den Furchen schon alle mit feinen Stacheln besetzt. Kratzt man den Schlamm aus den Furchen weg, so treten neben den Randplatten die zwei Reihen Schienen hervor, welche die zurückgezogenen Tentakeln deckten. Die Platten neben den Furchen bilden nur an den Spitzen der Arme den äußersten Rand, bald stellen sich etwas kleinere Saumplatten ein, die sich in den Winkeln der Arme vergrößern und zu mehreren Reihen (4) vermehren. Diese Saumtafeln scheinen am Außenrande die längsten Stacheln gehabt zu haben, welche so dick wie eine feine Stecknadel wohl 2''' lang werden. Dieses zwischen den Armen wie eine Flossenhaut ausgespannte Getäfel gibt der Centralscheibe bedeutenden Zuwachs und erinnert an Hinsinger's Asterias antiqua Lethaea Suec. 26. $_6$ (die einige zur lebenden Asteriscus stellen) aus dem Uebergangskalk von Gottland, woran das Zwischengetäfel noch mehr entwickelt ist. Die Randplatten des Rückens, unmittelbar über denen neben der Furche gelegen, sind von allen die größten, unten folgen 2—3, wo oben nur eine ist, dennoch werden diese großen von den Randstacheln oft so bedeckt, daß man sie leicht ganz übersieht, oder wenn man sie sieht, andere Species vor sich zu haben meint. Zwischen den Randplatten liegt auf den Armen ein Pflaster von kleinen unregelmäßig gelagerten Tafeln, über demselben erhebt sich auf der Scheibe ein rauhes kalkiges Netzwerk, zwischen welchem im hintern Armwinkel die große rundlich sechsseitige Madreporenplatte in die Augen fällt, sie zeigt wellig dichotomirende Streifen, welche vom Centrum ausstrahlen. Den After kann ich nicht ausfindig machen. Wohl aber fällt in den Armwinkeln ein zierliches Getäfel auf, welches den Zwischentafeln der Unterseite correspondirt: 9 Tafeln zähle ich am Rande im Winkel, darauf folgt ein zweiter größerer Tafelkranz, an welchen die Fäden des rauhen Netzwerkes sich schließen. Stacheln finde ich nur noch auf den 9 Randplatten. In England und Nordamerika reichen Asterien bis in die untersten Lager des Uebergangsgebirges, Forbes nennt sie *Uraster*, sie waren ebenfalls haarig und stachelig wie das lebende Geschlecht Asteracanthion M. T.

Asterias lumbricalis Schl. Goldf. 63. $_1$ u. $_2$ (lanceolata), Stein-

kerne aus dem gelben Sandsteine des Lias α, von Bamberg, bei Reindorf im Magdeburgischen vielleicht sogar unter das Bonebed hinabgehend. Sie sind im Mittel 1½" groß, tief geschlitzt, was an die freilich viel größere Asterias glacialis der nordischen Meere erinnert. Doch ist alles so undeutlich, daß es sogar Ophiuren sein könnten. Sehr bemerkenswerth ist die eigenthümliche Steinkernbildung, die sich im braunen Jura β wiederholt.

Unter den lebenden Asterien kommen nicht blos 5 Strahlen vor, sondern die Strahlen vermehren sich z. B. bei Ast. papposa unserer nordischen Meere auf 11—15, bei Ast. helianthus des stillen Oceans sogar auf 30—40. Die fossilen sind in dieser Beziehung viel einfacher.

2. *Ophiura.*

Die Scheibe von den schlanken schlangenförmigen Armen abgesetzt, der Darm reicht daher nicht in die Arme. Die Arme, denen unten der Schlitz fehlt, werden von vier Schildreihen umgeben: Rücken-, Bauchschild und zwei Seitenschilder. Zu den Seiten der Bauchschilder finden sich die Fühlerporen. After fehlt. Auf dem Rücken der Scheibe liegen öfter 10 Radialschilder. Auf dem Interbrachialfelde der Unterseite findet sich häufig je ein glatter Mundschild, und zwei oder vier Genitalöffnungen. Der Mund durch die vorspringenden Maxillen sternförmig. Die Haut bedecken Granulationen, Stacheln ꝛc. Schon der Muschelkalk hat mehrere kleine Species, vor allem *Ophiura scutellata* Tab. 51. Fig. 17 u. 18. Blumenbach, loricata Goldf. 62. 7 (Aspidura Ag.) aus dem Hauptmuschelkalke von Cannstadt ꝛc. Die Scheibe bildet auf dem Rücken einen zierlichen Kreis von 10 dicken keilförmigen Radialplatten, deren Centrum 5 Platten nebst einer 6ten Centralplatte einnehmen. Rücken- und Bauchplatte der Arme sind sehr klein und einander ähnlich, das Hauptgerüst bilden daher die Seitenschilder, welche nur je aus einem Stück bestehen. Dieser Armbau stimmt also vollkommen mit dem lebender Ophiuren, nur bemerkt man keine Spur von Stacheln, woran zum Theil auch die Kleinheit Schuld sein mag. Allein auf der Scheibe vermißt man die Mundschilde, Goldfuß schließt den Mund mit einem feinen zehnseitigen Stern, den ich nicht finde. *Asp. Ludeni* Hagenow. Palaeontograph. I. Tab. 1. Fig. 1. aus dem Muschelkalke von Jena ist sehr ähnlich, nur stehen zwischen Centrum und Radialplatten noch Schuppen. Näher den lebenden steht *Ophiura prisca* Goldf. 62. 6 (*Acrura* Ag.) aus dem Muschelkalke von Baireuth. Nicht nur setzen die Arme auch auf der Mundseite an der Scheibe ab, sondern an den Rändern der Seitenschilder vertreten kleine Plättchen die Stellen der Stacheln. Acr. Agassizii, Münster, Beiträge I. Tab. 11. Fig. 2, ebendaher scheint nicht wesentlich verschieden. Eine *Ophiura Salteri* führt Sedgwick Quart. Journ. I, 1845, pag. 9. bereits aus dem ältesten Uebergangsgebirge Englands (Balakalkstein) an.

Der Jura hat manche feine Species. Schon aus dem mittlern Lias bildet Phillips Geol. Yorksh. Tab. 13. Fig. 20. ein vortreffliches Exemplar ab, das durch die Größe seiner Scheibe noch an prisca erinnert. Mund und 10 Genitalöffnungen werden abgebildet. *Oph. Egertoni* Tab. 51. Fig. 21. Brod. aus den sandigen Schichten des braunen

Jura β von Lyme erinnert schon ganz durch ihren Habitus an die Oph. lacertosa Lmk. Encycl. Tab. 123. Fig. 1. (Ophioderma M. T.) des Mittelmeeres, nur ist sie kleiner, 5 Mundschilder glaubt man zu sehen, allein von den je vier Genitalspalten kann man sich nicht sicher überzeugen. In den Schiefern von Solnhofen liegen mehrere, bei einer, der *Ophiura speciosa* Goldf. Tab. 62. Fig. 4. fällt die Kleinheit der Scheibe auf, Agassiz erhebt daher dieselbe zum Geschlecht *Ophiurella*, und zählt dahin die meisten Jurassischen, von denen man jedoch das nicht sagen kann. Die speciosa zeichnet sich durch feine Haare aus, welche besonders auf den Seitenschildern der Arme, wie bei vielen lebenden, stehen. In der Kreide gibt es dagegen wieder mehrere kleine nacktschuppige.

3. *Euryaleae.*

Die auf ihrem Rücken schön gerundeten Arme haben keine Schuppen mehr, sondern bestehen aus aneinander gereihten Wirbeln, zwischen welchen auf der Bauchseite je zwei Poren hervorbrechen. Eine vielfache Spaltung schließt sie an die Crinoideen schon eng an. Es sind Greifarme, die sich bis in die äußersten Spitzen dem Munde zu einrollen. Der After fehlt, aber die kleine Madreporenplatte liegt im Winkel zwischen zwei Armen nach unten. Die Scheibe hat auf dem Rücken noch keine Hilfsarme. *Asteronyx Loveni* M. T. von der norwegischen Küste hat eine Scheibe von $1\frac{1}{2}''$, woran sich 5 einfache (unverzweigte) Arme von 1 Fuß Länge heften. Dagegen theilt bei *Euryale palmifera* Lmk. Encycl. Tab. 126. (Trichaster Ag.) aus dem indischen Meere eine dreimalige Dichotomie die Enden der Schlangenarme in acht Spitzen. Aber erst beim *Astrophyton* Link (Euryale, Gorgonocephalus), der schon im Mittelmeer, besonders aber südlicher lebt, spalten sich die Arme gleich von der Wurzel zu 2mal 5, jede der zehn theilt sich nochmals, und die 20 senden dann viele Nebenäste mit Nebenzweigen ab, so daß Agassiz bei der Species des Mittelmeeres die Zahl der Endspitzen auf 7000 schätzt. Fossil kennt man von allen diesen nichts mit Sicherheit.

IV. Crinoideae. Haarsterne.

Die Gliederung findet hier im Maximum Statt. Die einzelnen Stücke sind stark von Kalk durchdrungen und durch die äußere Haut leicht zählbar. Schon die Rückenseite der Schale besteht aus Täfelchen (daher Kelch genannt). Die Fortsetzung dieses Kelches bilden die Arme. Zwischen den Armen schließt sich der Kelch zwar zu einer Höhle, zu welcher Mund, und nicht selten auch After und Genitalöffnungen führen. Aber gerade dieser Bauchtheil ist am seltensten beobachtbar. Dagegen heftet sich der Kelch an einen gegliederten, häufig noch mit Hilfsarmen versehenen Stiel. Sämmtliche Glieder, mit Ausnahme einiger wenigen, werden vom sogenannten Nahrungskanale, einem kleinen Loche, durchbohrt. Sie gehören hauptsächlich den ältern und mittlern Formationen an, zeigen aber einen solchen Reichthum, daß man kein besseres Beispiel für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit, als dieses, auffinden kann. Leider sind die Geschlechter meist nur unvollständig gekannt, aber selbst diese Unvollständigkeit erregt schon das höchste Interesse.

1. *Comatula.*

Gleicht äußerlich den Euryaleen außerordentlich, allein ihre Glieder sind viel kalkreicher, schärfer von einander gesondert, und folglich der Beobachtung zugänglicher. Außer den Gliedern, welche von einer Haut gemeinsam überzogen werden, bleibt den Thieren wenig. Daher ist die Kenntniß derselben von Wichtigkeit. Goldfuß hat uns in seinen Petrefakten Deutschlands eine vortreffliche Anatomie von Comatula multiradiata Tab. 51. Fig. 26. geliefert. Der Rücken der Scheibe trägt eine stumpfe Erhöhung (Stiel) mit Gruben, in welchen Hilfsarme articuliren. Dieselben sind gegliedert und endigen mit einer kurzen Kralle. Mittelst derselben heften sich die Thiere an Fucus und Korallen, und lauren so auf ihre Beute. An die Wurzel des Stieles heftet sich der Kelch aus 5 Radialen bestehend, jedes mit mehreren Stücken: die ersten Radialglieder heißt man auch Rippen, das letzte Schulterglied. Dieses hat zwei schiefe Gelenkflächen für die Radiale zweiter Ordnung (Arme). Zuweilen findet sich am Grunde des Stieles noch ein kleines Zwischenradial (Becken). Jedes Radial folgender Ordnung, die man auch wohl mit dem Namen Arme, Finger rc. bezeichnet, gelenkt auf einer schiefen Fläche, ähnlich den Endgliedern der 5 Hauptradiale. Während die Euryaleen nur mühsam an dem Seegrunde fortkriechen, können die Comatulen frei schwimmen, indem sie je 5 und 5 Arme wechselsweise auf- und abbewegen. Die Bauchseite des Kelches schließt eine Haut, in deren Centrum sich ein hervorstülpbarer Mund und excentrischer After findet, was die Thiere den Medusen nähert. Eine Furche umgibt die Mundscheibe, welche sich als Rinne auf der Unterseite allen Gliedern der Arme entlang fortzieht. Die Rinne ist schließbar und darin liegen 2 Reihen contractiler Fühlerchen, wie bei Asteriden. Außerdem werden sämmtliche Glieder noch von Nahrungskanälen durchbohrt. *Comatula mediterranea* Lmk. im Mittelmeer nicht selten, hat kein Zwischenradial, die Radiale des Kelches bestehen aus drei Stücken, die 10 Arme gabeln sich nicht weiter, sondern senden nur einfache Tentakeln ab. Der Stiel 30 Hilfsarme. In dem Solnhofer Schiefer kommen mehrere Thiere vor, die mit ihr wenigstens die Art der Armbildung gemein haben. Obenan steht *Com. pectinata* Tab. 51. Fig. 25. b Goldf. 62. 2 (Saccocoma Ag.), die bei Solnhofen selten, aber bei Eichstedt in einer Kalkplatte millionenweis liegt, und daher schon den ältern Petrefaktologen Baier und Knorr wohl bekannt war. Die Centralscheibe bildet auf dem Rücken eine kleine Halbkugel, auf welcher 5 Hauptradien die Stellen bezeichnen, wo sich die 5 Radiale ansetzen, die, wie Goldfuß so scharf erkannt hat, aus drei Stücken bestehen. Zwischen den Radien schwillt die Halbkugel fünfkantig an, und die ganze Oberfläche zeigt ein maschiges Adernetz von erhabenen Linien. Der Rand der Halbkugel biegt sich zwischen den Wurzeln der 5 Radialen deutlich ein, den Gipfel, worin die 5 + 5 Linien zusammenlaufen, bezeichnet ein vertiefter Punkt. Hilfsarme, und Stellen, wo Hilfsarme gesessen haben könnten, kann man nicht ausfindig machen. Die 10 Arme haben lange Glieder, und jedes Glied hat zwei Stacheln, die immer nach einer Seite hin liegen. Außer den Stacheln kommen be-

sonders dem Ende zu Nebenzweige vor, doch kann man dieselben schwer erkennen, geschweige denn zählen. Ich halte daher auch *C. filiformis* Goldf. 72. 3 nicht wesentlich verschieden. Die Mundseite schloß eine Haut. Die etwas kleinere *Com. tenella* Tab. 51. Fig. 25. a Goldf. 72. 1 von Solnhofen zeigt die Stacheln nicht, und soll an jedem Gliede (Goldfuss 62. Fig. 1. c) zwei gegenüberliegende Tentakeln haben, was wohl noch der Bestätigung bedarf, da diese Tentakeln sonst nur abwechselnd auftreten. Mögen sie auch keine Hilfsarme haben, so erinnert die Halbkugel doch sehr an den knopfförmigen Stiel der Comatula. Daher hier ihre Stellung. *Com. pinnata* Tab. 51. Fig. 27. Goldf. 61. 3 (Pterocoma Ag.) von Solnhofen wird viel größer, setzt aber dennoch dem Erkennen viel Schwierigkeit entgegen. Die 10 ungefähr 1/2' langen Arme haben kurze Glieder mit zwei Stachelfortsätzen, zwischen welchen die Bauchfurche verläuft. Der ganzen Länge nach verlaufen gegliederte Tentakeln, an der Spitze stehen sie Glied für Glied, aber abwechselnd hüben und drüben, nach unten werden sie sparsamer. Vom Kelche findet man öfter die 5 ersten Glieder der Radiale (Kelch Fig. 27. k), aber zu der Größe des Thieres unverhältnißmäßig klein. In der Mitte ist der Punkt, wo die Hilfsarme gesessen haben müßten, so eng, daß gegründete Zweifel entstehen, ob auch hier überhaupt Hilfsarme vorhanden waren. Was Goldfuß dafür nimmt, könnten wohl große Tentakeln sein, die in der Untergegend der Arme entsprängen. Schopfförmig auf einem Haufen sieht man sie nie liegen, dagegen meint man öfter noch die Gelenkstelle am Armgliede wahrzunehmen. Viel eher könnte man die ganz feinen kurzgliedrigen Fäden (Fig. 27. b besonders gezeichnet) für Hilfsarme nehmen, die Goldfuß (Petr. Germ. 61. Fig. 3. L) an der Wurzel der vermeintlichen Hilfsarme entspringen läßt.

Comatula multiradiata Tab. 51. Fig. 26. Lmk. (Comaster Ag.) aus dem indischen Meere, hat mehrfach gespaltene Arme, nach Goldfuß dreimal dichotom, wodurch 80 tentaculirte Enden entstehen würden. Die einzelnen Glieder stark keilförmig. Die 5 Radiale bestehen nur aus 2 Stücken, allein es finden sich noch 5 Zwischenradiale. Offenbar schließt sich an diese der

Solanocrinites Goldf. eng an. Seine kurze Säule ist mit 10 Längsreihen von Gruben bedeckt, worin die Hilfsarme saßen. Die Säule in der Mitte durchbohrt zerfiel nur selten in einzelne Stücke, was eine schwache Gliederung verräth. Ganz läugnen kann man jedoch die Gliederung nicht. Auf der Säule ruhen 5 schmale Zwischenradiale (Becken), die wie schmale Leisten zum Centrum vordringen (Tab. 51. Fig. 36. b). Von den Radialen findet sich meist nur das erste Stück, das auf der Gelenkfläche, wie Comatula, ein größeres äußeres und ein kleineres inneres Loch hat. Diese Löcher setzen nicht in die Säule fort, finden sich nicht einmal auf der Unterseite des Gliedes, sondern treten von der Körperhöhle ein. Vielleicht gehören zu diesen die schiefen, keilförmigen ebenfalls von zwei Löchern durchbohrten Glieder, die z. B. in so großer Zahl im mittlern weißen Jura von Kl. Lützel in der Schweiz mit ihnen zusammenliegen (Tab. 51. Fig. 31). Die Glieder haben auf der breiten Seite einen Fortsatz und eine runde Anschwellung, was sie sehr unsymmetrisch macht, auch erkennt man die Ansatzfläche für die Tentakeln.

Daselbst finden sich zugleich zwei zweifach durchbohrte Radialglieder (Fig. 32. a), die ohne Zweifel dazu gehören, und beweisen, daß die Radiale drei Glieder hatten. Die Schweizer Species Tab. 51. Fig. 32. scheint nicht wesentlich von *Sol. Bronnii* Münst. Beitr. I. Tab. 11. Fig. 7. verschieden. Ihre Säule ist auffallend kurz mit 5zackiger Endfläche. Der seltene *Sol. scrobiculatus* Tab. 51. Fig. 34. Goldf. aus dem weißen Jura γ von der Lochen rc. ist schlanker, und die Gelenkfläche des ersten Radialgliedes springt innen kammartig empor. Am bekanntesten ist *Sol. costatus* Tab. 51. Fig. 35 u. 36. Goldf. im weißen Jura ε von Nattheim, Kehlheim rc. Die dicke Säule ist 10kantig. Ein einziges Mal habe ich durch Hr. Pfarrer Knapp die zwei letzten Radialglieder mit Armgliedern bekommen (Fig. 35), die ihrer ganzen Bildung nach hierhin gehören mögen. Ihre Armglieder sind einerseits nicht so stark angeschwollen, als die von Klein-Lützel, während man bei Schnaitheim in den Spalten der dortigen Oolithe mit den Säulen des costatus zusammen stark angeschwollen findet (Fig. 30). Goldfuß Tab. 50. Fig. 9. zeichnet noch einen *Sol. Jaegeri* Tab. 51. Fig. 33. aus, ähnliche auch bei Nattheim, hier bemerkt man die Zwischenradiale kaum, und darunter liegt ein großes glattes Säulenglied, während die ersten Radialglieder denen von costatus so sehr gleichen, daß man sie fast nur für Mißbildungen halten möchte. Hagenow Bronn's Jahrb. 1840 pag. 664 nennt aus der Kreide von Rügen eine Hertha mystica, die noch nicht 2''' großen Knöpfchen schließen sich den Zeichnungen nach gut an Comatula an. Ebenso scheint der nicht größere *Glenotremites paradoxus* Goldf. Petr. Germ. pag. 159 aus dem Kreidemergel bei Duisburg nur der vom Kelch abgebrochene Stiel zu sein.

Denken wir uns statt des knopfförmigen Stieles der Comatula eine lange gegliederte Säule, so haben wir den

2. *Pentacrinites.*

Er bildet eine ganze Reihe von Untergeschlechtern, deren Hauptformen im Lias begraben liegen. Der Lebensweise der Asteriden entgegen richtet sich hier der Mund gen oben, was schon bei Comatula der Fall sein soll, ja Thomson glaubt, daß der in der Bai von Cork lebende kaum $^3/_4$ Zoll große Pentacrinus europaeus nur Brut von Comatula sei, die sich im September von Felsen losreißt, und zum freien Thier verwandelt. Nach dieser Ansicht würden also die Pentacriniten im Jugendzustande verharrende Comatulen sein. Im Antillen-Meer lebt gegenwärtig noch ein größerer, den schon Guettard (Mém. Acad. Roy. Par. 1755) als Pent. caput Medusae beschrieben, Miller (A Natural History of the Crinoidea, 1821) seiner berühmten Arbeit über das fossile Geschlecht zu Grunde legt, dessen tiefere Kenntniß wir aber erst aus der meisterhaften Abhandlung von Müller (Abhandl. der Berl. Akad. 1841) schöpfen können. Die Pentacriniten haben ihren Namen von der Fünfseitigkeit ihres übermäßig langen Stieles, den man zuweilen über 8' weit verfolgen kann, ohne eines seiner Enden zu erreichen. Namentlich blieb bis jetzt die Wurzel unbekannt. Die Stielglieder durchbohrt der centrale Nahrungskanal, und wenn sie vor der Ablagerung im Gebirge auseinander fielen, so zeigen sie ein zierliches 5strahliges Blumenblatt auf der Gelenkfläche, daher

nannten sie schon Plinius und Agricola Astroites, Sternsteine. Dieses Blumenblatt entsteht durch feine Streifen, welche sich über der Fläche erheben und wodurch die elastische Interarticularsubstanz Raum und Halt bekommt. Müller behauptet sogar, daß durch die ganze Säule 5 Sehnen gingen, durch deren Zerreißen die Blumen entständen. Bei fossilen sollte man das nicht vermuthen, da Anschliffe nichts der Art zeigen. Die Glieder bestehen nämlich, wie die ganze Krone aus schön krystallisirtem Kalkspath mit glänzendem Blätterbruch, die Are der Säule bildet zugleich die Hauptare des Krystalls, doch so, daß die Brüche sich spiralförmig um die Säulenare drehen, und daß einzelne Blätterstreifen eine andere Lage haben, als andere. Häufig spiegeln nur die Brüche der abwechselnden Glieder genau ein. Nur wo Zwischensubstanz lag, fehlt der Bruch, es drang Schlamm ein, oder der Spath zeigt wenigstens dunklere Farbe. Die Schlammstreifchen zwischen den Blumenblättern, welche beim Querschliff sehr deutlich hervortreten, dringen zwar in den Kalkspath ein, gehen aber nie durch, was sein müßte, wenn dort durchgehende Sehnen gelegen hätten. Von Zeit zu Zeit treten an einzelnen Gliedern 5 Hilfsarme auf, die nach Müller bei den lebenden mit einem nagelartigen Gliede endigen. Die Glieder dieser Hilfsarme haben eine sehr verschiedene Form, sind daher für die Speciesbestimmung von großer Wichtigkeit. Das mit Hilfsarmen versehene Säulenglied, was man an seinen 5 äußern Narben leicht erkennt, hat auf der Unterseite sehr undeutlich gekerbte Blumenblattränder, daher brachen hier die Glieder vorzugsweise leicht von einander. Nach oben werden sie häufig etwas kürzer, die Hilfsarme gedrängter. Wo sich oben die Krone ansetzt, verjüngt sich die Säule plötzlich (Fig. 4), ob bei Allen? ist noch nicht ausgemacht. An dieser verjüngten Stelle heftet sich der Kelch an, und hier den Eingeweiden nahe ist wahrscheinlich auch der Ort, wo sich die Säulenglieder vermehren, um dann nach Außen geschoben zu werden. Zur **Krone** übergehend, heftet sich zuerst das Zwischenradial (Becken), aus 5 vereinzelten Stücken bestehend, über der Säulenkante an, es trägt wesentlich zum Halt der Krone bei, indem es sich mit zwei Aermchen ganz zum Centrum des Säulenendes hinüberbiegt. Dazwischen nehmen dann die je drei Radiale der 5 Kelcharme Platz, das oberste mit doppelter Gelenkfläche (Scapula, Axillare), weil sich darauf sofort die 5 Kelcharme in die 10 Kronenarme spalten. Letztere sind aber bereits einander ungleich. Von Zeit zu Zeit kommt immer wieder ein Doppelgelenk, welches einen Nebenarm absendet. Ein Arm, der z. B. 10 solcher Doppelgelenkglieder (also 1te bis 10te Ordnung) hat, muß sich 10mal gespalten oder doch wenigstens 10mal Nebenarme abgegeben haben. Zwischen je zwei Doppelgelenkgliedern muß immer eine **grade Anzahl Glieder** mit einfacher Gelenkfläche liegen. Gegen dieses Gesetz wird in allen Zeichnungen gefehlt. Die Ursache der Gradzähligkeit sind die Tentakeln, welche sich immer an je zwei Zwischenglieder befestigen müssen, während das Doppelgelenk nur nebenbei Theil nimmt. Uebrigens sind diese Kennzeichen an fossilen schwer zu finden. Unübersteiglich werden die Hindernisse bei Untersuchung der Mundseite. Doch zeigt sich beim lebenden über dem Kelchrande eine Haut mit einem Mosaik von Kalktäfelchen (Tab. 51. Fig. 28.), in dieser liegt der Mund central und der After

excentrisch. Vom Munde aus gehen 5 Rinnen, die sich entsprechend den Armen spalten und bis zu den äußersten Tentakeln reichen. In diesen Rinnen liegen Gefäße und Fühler, außerdem wird aber noch jede Assel, selbst die kleinste, von einem Nahrungskanale durchbohrt. Die Stücke fielen nach dem Tode leicht auseinander, daher findet man in den Formationen meist nur vereinzelte Glieder. Der lebende

Pentacrinites caput Medusae Guett. hat eine eben nicht stark entwickelte Krone, Müller bildet nur Doppelgelenke 2ter Ordnung ab, was 20 Hauptenden geben würde, Miller dagegen bis 4ter Ordnung, wodurch 60 Hauptenden entstehen. In den Vertiefungen der Säule stehen markirte Punkte. Sie sind im Tertiärgebirge durchaus Seltenheiten, werden aber bei Turin gefunden, und längst zeichnet man schon im Londonthon einen *P. subbasaltiformis* und Sowerbyi aus. Die Säule des erstern hat gerundete Falten und sehr deutliche Seitenpunkte, was noch auf Verwandtschaft mit lebenden hindeutet. Der andere erinnert an cingulatus. Dasselbe wiederholt sich nochmals in der weißen Kreide: wir haben hier ebenfalls einen rundstieligen *P. Bronnii* Tab. 52. Fig. 1 Hagenow mit markirten Punkten, die nur an den untern Säulenenden verschwinden. Die Gelenkfläche blos am Rande gestrahlt, weil die Seiten der Blätter sich in 5 radialen Furchen begegnen. *P. Agassizii* Hag. entspricht so bis in alle Einzelnheiten dem cingulatus, daß ich ihn nicht sicher unterscheiden kann. Dasselbe gilt abermals von subteres und cingulatus im weißen Jura. Dieses dreimalige Nebeneinanderliegen ist auffallend, man hat daher dieselben wohl zu besondern Geschlechtern erhoben, was ich jedoch nicht billige. Dixon Geol. suss. Tab. 19. Fig. 2. bildet aus der weißen Kreide eine schöne Krone ab mit Doppelgelenken dritter Ordnung, was 40 Arme gäbe. Sie scheint nach der mittelmäßigen Zeichnung zu urtheilen, dem lebenden caput Medusae sehr analog gebaut zu sein, der Stiel mehr dem Agassizii zu entsprechen. Ein seltenes Stück!

Pentacrinites subteres Tab. 51. Fig. 2 u. 3. Goldf. 53. 5 (*Balanocrinus!*) im weißen und braunen Jura. Hat runde Säulen. Die Gelenkflächen am Rande einfach gekerbt mit 5 fein gekörnten Radialfurchen. Es gibt verschiedene Varietäten. Die größten kommen wohl im weißen Jura γ vor, von hier aus setzen sie bis in den obern braunen Jura hinab, wo man sie besonders schön in den Ornatenthonen findet. Manche Varietäten werden sehr bestimmt 5kantig, *P. Pentagonalis* Tab. 52. Fig. 4. Goldf. 52. 2. Diese kommen besonders schön in den Ornatenthonen des Birsthales vor, nehmen hier wieder schon knotige Zeichnungen auf den Seiten an, doch bleibt die Gelenkfläche noch charakteristisch. Die Kantenlinie durch die Articulationsfläche sehr bestimmt unterbrochen. Im braunen Jura δ begleitet eine Abänderung davon (Tab. 52. Fig. 5.) Ostraea cristagalli, die Seiten haben deutliche Punkte, und sind schon nach Art der Basaltiformen eingedrückt. Man könnte sie Pent. cristagalli nennen. Diese kleine Form ist die hauptsächlichste bis in den Opalinusthon hinab. Goldfuß Petr. Germ. Tab. 60. Fig. 10. b bildet eine kleine Krone aus dem Forest Marble von Wiltshire ab, die ich Tab. 52. Fig. 20. copirt habe, sie gehört wahrscheinlich zu diesen kleinen Säulengliedern, und ist wegen der Uebereinstimmung mit der lebenden und mit Cingulaten von Interesse. Bei Rattheim kommen größere Stiele vor, die zwischen subteres

und pentagonalis spielen, und insofern der lebenden noch auffallend gleichen. *Pentacrinites cingulatus* Tab. 52. Fig. 7 u. 8. Goldfuss 52. $_1$, *Isocrinus* v. Mey. Mus. Senck. II. Tab. 16. Wichtig für den weißen Jura γ, worin er z. B. am Böllertfelsen bei Balingen zu Millionen liegt, aber durchaus Mangel an Kronen. Hr. v. Meyer bildet eine solche von Besançon ab, welche die Verwandtschaft mit den lebenden Species in auffallendem Maße bestätigt, und daher keineswegs den neuen Geschlechtsnamen rechtfertigt. Die Kronen haben Doppelgelenke dritter Ordnung, also 40 Enden, das Zwischenradial wie bei lebenden durch kleine Knotenstücke vertreten, Kelchradiale werden zwar nur zwei angegeben, das hat aber vielleicht in der Undeutlichkeit des Exemplares Grund. Die Säulenstücke brechen fast immer unter den Hilfsarmen ab, lassen daher auf den Gelenkflächen nur wenig Zeichnung sehen, bestehen meist aus 10—12 Gelenken. Die Blumenblätter der Gelenkflächen berühren sich mit ihren Rändern, was noch stark an Subteren erinnert. Hilfsarme machen einen querovalen Eindruck. Jedes Säulenglied in der Mitte eine erhabene Kante. Ob die Meyersche Krone, die er Isocr. pendulus Tab. 52. Fig. 6. nennt, wirklich zu diesen Säulenstücken gehöre, läßt sich gar nicht bestimmt ausmachen, da derselbe sich über die Stiele nicht ausspricht, doch scheint es so. Die Verschiedenheit der Säulenstücke ist übrigens so außerordentlich, auch pflegen die Stücke oben unter der Krone feiner und anders gezeichnet zu sein, daß es nicht möglich ist, alles zu bestimmen, namentlich muß man alles Zusammengefundene möglichst bei einander lassen. *Pentacr. annulatus* Tab. 52. Fig. 9. Röm. Ool. Geb. 2. $_2$ aus dem Hilsthon des Elligserbrinks, hat ganz gedrängte Glieder, die in der Mitte der Seitenflächen cingulatenartig anschwellen. Am Rauthenberge bei Schöppenstedt im Hilsconglomerat möchte man ihn schon wieder anders heißen *P. perlatus* Tab. 52. Fig. 10, denn die Kanten haben hier die zierlichsten Perlknoten, und die Seiten schwellen nur zum Theil stark an, sind aber alle mit feinen Punkten bedeckt. Die Stielstücke haben ganz die Facies der Cingulaten. *Pent. cingulatissimus* Tab. 52. Fig. 11. kommt bei Birmensdorf im Kant. Aarau in den Lacunosenschichten des weißen Jura vor. Unser Stück hat 5 Hilfsarmglieder, zwischen je zweien liegen 3 Glieder ohne Hilfsarme, dieselben sind mit einer erhabenen Perlkante außen umringt. Sonst ganz Cingulatencharakter. Man möchte sie daher für die obern Säulenenden halten, doch fällt dann auf, daß die untern Seitenstücke dort nicht vorkommen, und umgekehrt bei uns in Schwaben der Cingulatissimus fehlt, wo er sonst sein sollte. *Pentacr. astralis* Tab. 52. Fig. 12. ausgezeichnet im weißen Jura ε von Schnaitheim. Die Glieder sind alle gleich, sehr kurz, die Seiten stark eingedrückt, nur zuweilen mit treppenförmigen Erhabenheiten (wie bei scalaris) und tiefen Punkten. Man könnte aus diesen eine besondere Gruppe machen, welche tief hinabreicht. In den Ornatenthonen liegt ein astralis ornati Tab. 52. Fig. 13, den ich kaum zu trennen wage. Man erkennt an ihm sehr deutlich die Verschiedenheit der Gelenkflächen beider Seiten eines Gliedes; Fig. 14 ist ein astralis gigantei aus der Schicht des Belemn. giganteus von Geislingen, schon wieder etwas anders aussehend. Fig. 15 aus der gleichen Schicht von Stuifen bei Wisgoldingen, abermals etwas verschieden, er ist knotiger in den Kanten und einzelne

Glieder ragen treppenartig hervor. Dann entsteht immer die schwierige Frage, ob man solche für andere Species halten soll oder nicht. Im Lias tritt nun vollends der Uebelstand ein, daß man sie mit Basaltiformen verwechseln kann. Wenn man hier nicht sorgfältig auf das Lager sieht, so sind gute Bestimmungen gar nicht möglich, und Bestimmungen wie bei Goldfuß leiten leicht irre. So liegen in der Jurensisschicht am Donau-Mainkanal sehr schöne schwarze Säulenstücke, Goldfuss Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 3. hat sie zu seinem scalaris geworfen, man könnte sie *P. jurensis* Tab. 52. Fig. 16. nennen, die gedrängten Glieder erinnern durchaus noch an astralis, ihre Säulen sind aber nicht so tief eingeschnitten, sie zeigen deutliche Punkte, doch nur undeutliche Treppen. Auch die Jurensisschicht von Schwaben hat sie, aber selten (Fig. 17). Die Gelenkflächen der Hilfsarme oval. *Pentacrinites scalaris* Tab. 52. Fig. 18 u. 19, Goldf. 52. Fig. 3. g. h., wie ich ihn im „Flözgeb. Würt.“ pag. 163 festgestellt habe, bildet eine ausgezeichnete Species des Lias *β*, seine Säulenglieder bestehen meist aus 7—8 Stücken, dann kam ein Hilfsarmglied, wo sie abbrachen. Daher zeigen fast alle keine deutlich gezeichnete Gelenkfläche. Die Seiten tief eingedrückt, am tiefsten Ende erhebt sich auf jedem Glied ein Querwulst, welcher eine Art Treppe erzeugt, worauf der Name anspielt. Bei jungen schwellen die Treppen etwas unförmlich knotig an. Die Glieder der Hilfsarme rund und sehr kurz. Von dieser vortrefflichen und unverwechselbaren Species Schwabens besitzen wir Zeichnung und Beschreibung aus dem Jahre 1565 bei Conr. Gesner (rer. foss. pag. 37), unter dem Namen Asterias. Wenn die Zeichnung mit ihren kurzen 8 Gliedern nicht überzeugen sollte, dann doch die Worte „prope Rotevillam (Rottweil) reperiuntur in colle edito ad Cimmeriam arcem (Zimmern), *octoni cohaerebant.*“ *Pentacrinites tuberculatus* Tab. 52. Fig. 21—32. Mill. Crin. 64, Flözgeb. Würt. pag. 152. Bildet die Gränzschicht über Gryph. arcuata im Lias *α* in England, Frankreich und Deutschland, und zugleich die erste ausgezeichnete Pentacrinitenbank. Ein kleiner Pentacrinit kommt zwar schon ganz unten in der Psilonotusbank sogar im Bonebed vor, aber selten. Die Säulenglieder gehören unter die größten unter den bekannten, sind schön fünfseitig und in der Vertiefung der Seiten fein granulirt. Auch Punkte sieht man oft sehr deutlich. Die Zahl der Hilfsarme sehr groß, wie aus der großen Zahl von Gliedern geschlossen werden muß, welche mit den übrigen Theilen zusammen vorkommen. Die ersten Glieder haben einen elliptischen Umriß (Fig. 27), weiter hinauf werden sie rundlich und kleiner, bleiben aber immer kurz. Außen sind sie an einer kurzen Stelle gekörnt (Fig. 29), und die Gelenkfläche von den kleinen bildet einen zierlichen Ring. Ich habe nie mehr als 16 Glieder zwischen zwei auf einander folgenden Hilfsarmwirteln gefunden, gewöhnlich sind es aber viel weniger. Nicht blos Miller, sondern schon Parkinson Org. Rem. II. Tab. 19. Fig. 3. haben Kronen abgebildet, die etwa Doppelgelenke vierter Ordnung zeigen, was immerhin noch eine mäßige Kronengröße bleibt. Bei uns findet man nur einzelne Stücke, wie Fig. 23—26, worunter man die Doppelgelenke sehr leicht unterscheidet (Fig. 23). Nicht übersehen darf man die kleinen langen Stäbe (Fig. 30 u. 31), sie sind auf der Unterseite geschlitzt und gehören daher den Tentakeln an. *Pentacrinites basaltiformis*

Tab. 52. Fig. 33—38. Miller Crin. pag. 62, aus dem mittlern Lias, sowohl γ als δ. Hat eine sehr scharfkantige Säule, die Kanten heben sich besonders von den Seiten ab, die Seiten sind mit zierlichen Knotengruppen geschmückt, deren Menge und Stellung jedoch außerordentlich variirt. Die untersten Glieder der Hilfsarme haben einen elliptischen Umriß und sind so kurz als wie bei vorigen, allein die folgenden werden sehr schlank und finden sich in großer Zahl im Gestein. Diese Dimensionsverschiedenheiten fallen allerdings sehr auf, doch kann man die Sache nicht anders deuten. Denn rührten sie von den Tentakeln der Krone, so müßten sie eine Furche haben, die man vergeblich sucht. Zuweilen kommen auch vierseitige Säulenglieder vor (Fig. 36), wie die bei Goldfuss Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 2. g. Es sind das Mißbildungen. Die Gränzen der Species lassen sich schwer feststellen. Im norddeutschen Lias, z. B. am Dreckberge bei Quedlinburg kommt eine ganz glatte Varietät (basaltiformis nudus) Tab. 52. Fig. 39. vor, die scharfen Kanten bleiben die gleichen. Bei uns in Schwaben liegt eine solche in den Jurensismergeln, aber die Seiten sind tiefer eingedrückt, und um den Nahrungskanal erhebt sich ein kleiner Stern mit 5 Gabeln (Fig. 44). *Pent. moniliferus* Tab. 52. Fig. 40. Goldf. 53. 3 aus der Oberregion des Lias β, eine stattliche Größe mit kurzen Gliedern und einer ringspunktirten Kante. Er lehnt sich eng an die Cingulaten. *Pentacr. punctiferus* Tab. 52. Fig. 41—43. aus mittlerm Lias, die ganze Säule ist über und über mit Körnern bedeckt: nämlich in der Mitte eine erhabene Kante und zwischen je zwei Kanten zwei Reihen alternirender Knoten neben den schwer erkennbaren Gränzlinien der Glieder. Auch die Hilfsarme, welche öfter in mehreren Gliedern aneinander gefunden sind, wie Fig. 32, mögen basaltiformen Species angehören, obgleich sie nur kurze Glieder haben. Es ist hier zur Zeit noch nicht möglich, alles richtig zu würdigen. Dagegen steht wieder isolirt der

Pentacrinites Briareus Tab. 52. Fig. 45—55. Briarean pentacrinite Pacr. Org. Rem. II. Tab. 17. Fig. 15—16, Miller Crin. pag. 56. Oberregion des Lias ε Briareus (dreisylbig) war ein hundertarmiger Riese, und in der That kein Pentakrinit ist mehr mit Hilfsarmen überladen als dieser. Die Länge seiner Arme erreicht über 3", ihre gedrängten Glieder haben zumal unten einen rhombenförmigen Umriß, mit einem centralen Nahrungskanal, der öfter noch zwei Nebenlöcher hat. Bei den kleinen Endgliedern finde ich sogar 5 Löcher Fig. 55, indem die Nebenlöcher sich verlängern, und je zwei deutlich getrennte Durchbohrungen zeigen. Das Ende krümmt sich hakenförmig und endigt mit einem krallenartigen Nagel. Die Säulenglieder außerordentlich kurz, aber unter der Fülle von Hilfsarmen schwer sichtbar, die gekerbten Ränder der blumigen Gelenkflächen treten hoch heraus, und in der Mitte sieht man oft noch einen besonders erhabenen 10strahligen Stern (Fig. 47). Sprechen wir nur von der Normalform, so sind die Glieder sämmtlich gleich kurz und tief ausgeschnitten, wie bei scalaris. Trotz der großen Kürze scheint doch jedes (wenigstens in dem obern Theile der Säule) einen Wirtel von Hilfsarmen gehabt zu haben, obgleich man kaum Narben bemerkt. Durch zweifache Gabelung der 5 Radiale entstehen 20 Arme, welche nach der Innenseite Nebenäste aussenden, die sich nicht wieder

gabeln. Arme und Nebenäste sind gedrängt mit Tentakeln versehen, je zwei Gliedern eine Tentakel zugehörig, die wie beim subangularis liegen. Die Kronenglieder weichen bedeutend von den Basaltisformen ab. Briareus ist übrigens mit subangularis durch so mannigfaltige Uebergänge verbunden, daß ich die Gränzen nicht fest ziehen kann. In Schwaben kommt nicht selten eine Species vor, deren Hilfsarme, zwar mit rhombischen Gliedern versehen, auffallend klein bleiben (Goldfuss Petr. Germ. Tab. 52. Fig. 1), auch sind die Seiten des Stieles nicht tief ausgekehlt. Man könnte sie Briaroides nennen. An ihn schließt sich eng *Pentacr. Hiemeri*, welchen Hiemer bereits im Jahre 1724 aus dem Posidonienschiefer von Ohmden beschrieben und abgebildet hat. Sehr charakteristisch ist die Platte bei Knorr Merkwürd. I. Tab. XI. b. Die kurzen, abwechselnd etwas dickern Glieder haben kleine Hilfsarme (Fig. 56) von noch nicht ½‴ Länge. Am Grunde der Krone stehen dieselben zwar sehr gedrängt, allein sie bleiben in Menge weit gegen Briaroides zurück, die Glieder sind auch mehr rundlich. So sehr sie an subangularis erinnern, so bleiben die Kronen doch viel kleiner, 6—7″ Länge übersteigen sie selten. Sie liegen im Posidonienschiefer in großer Zahl, die etwa zolldicken Kalkplatten bilden kleine Inseln, wo man oft auf handgroßen Stücken 30—40 Stiele parallel neben einander gelagert sieht, wie abgemäht haufenweis neben einander. Sie weichen allerdings ab vom ächten

Pentacrinites subangularis Tab. 52. Fig. 57—61. Miller Crin. pag. 59, Knorr Merkwürdigk. I. Tab. XI. c. Geht von den Numismalismergeln bis in die Posidonienschiefer. Die Kronenradiale werden über 1½′, erreichen also mehr als doppelte Größe von Hiemeri. Die Säulenglieder stielrund, ihre Länge abwechselnd sehr ungleich, und da diese Ungleichheit außerordentlich variirt, so gewinnt es den Anschein, als wenn die kürzern junge Glieder wären, die sich zwischen den ausgewachsenen einschöben. Doch mag das nur Schein sein. Die Blätter der Gelenkflächen sehr deutlich ausgebildet, dazwischen schieben sich knotige Stellen ein, welche die Rundung der Säule erzeugt haben. Auffallender Weise verdünnt sich die Säule nach unten, und zwar in merklicher Weise, es kommen Stücke von 8′ Länge vor, und diese haben nur am obern dickern Ende Hilfsarme von unbedeutender Größe. Die Hilfsarmglieder bohren sich förmlich in die Säule (Fig. 58), so daß ich auf der Gelenkfläche öfter noch bis 4 Glieder zähle, neben ihrem Nahrungskanale erheben sich zwei dunkele Wärzchen. Die Kronen gehören zu den prachtvollsten, welche wir überhaupt kennen. Verfolgen wir eines der 5 Radiale bis zu den Tentakeln, so besteht der Kelchtheil aus drei Gliedern, aber schon die zwei Arme über dem ersten Doppelgelenk weichen wesentlich von einander ab, indem der eine 8, der andere 14 Glieder bis zu seinem nächsten Doppelgelenk (2ter Ordnung) zählt, letzterer ist schwächer. Bei der Spaltung zu 4 sind die innern wieder auffallend schwächer Fig. 61 a, als die äußern Fig. 61 b. Jedes dieser 2 Paare sendet zwar einander Nebenarme zu, dieselben spalten sich aber nicht wieder, sondern haben nur Tentakeln. Der schwächere innere Arm zählt 64 und mehr Glieder bis das Doppelgelenk dritter Ordnung mit Nebenarm folgt, darüber stehen dann aber die Nebenarme gedrängter. Dennoch erreichen selbst an diesen schwächsten Theilen die Nebenarme eine große Länge, ich zähle an einem, dem oben und unten

noch etwas Bedeutendes fehlt, 270 Glieder von 7 Zoll Länge! Ueber 20 solcher Nebenarme zählt man häufig, das gäbe allein 20mal 20 Hauptenden: Rechnen wir nur für jedes Ende 200 Täfelchen mit eben so viel Tentakeln, rechnen wir dazu die Tentakeln längs der Hauptarme, so kann man 100,000 Tentakeln annehmen, und nimmt man für jede nur 50 Glieder an (30—40 habe ich oft gezählt), so gäbe das 5 Millionen Stücke. Die Anheftung der Tentakel findet hauptsächlich den Nebenarmen gegenüber Satt. Hier sieht man mit großer Gesetzlichkeit, daß an je 2 Glieder eine Tentakel sich heftet (Fig. 61. c). Zwischen den Nebenarmen lassen sich die Tentakeln längs der Hauptarme schwer erkennen, aber sie sind wohl da, und wechseln mit den äußern ab. Längs der Nebenarme sieht man die alternirenden Tentakeln leicht. Diese Anheftungsweise ist zugleich der Grund, warum zwischen zwei Doppelgelenken immer nur eine grade Anzahl von Gliedern liegen kann. Uebrigens kommen an der Wurzel der Arme noch Ausfüllungsplatten vor, die jedoch bei der folgenden Species am deutlichsten hervortreten. Man findet die Kronen vereinzelt zu zwei bei einander liegend. Von diesen ist gewöhnlich der Stiel der einen mit gleichen und der andern mit ungleichen Gliedern versehen. Eine auffallende Erscheinung, die vielleicht auf geschlechtliche Verschiedenheiten deutet. Die Kronen selbst sind auf der Unterseite am schönsten, hier wurden sie bei der Ablagerung durch den Schlamm gehalten, auf der Oberseite haben sich dagegen die Glieder bis zur Unkenntlichkeit der Arme getrennt. *Pentacrinites colligatus* Tab. 51. Fig. 29. und Tab. 53. Fig. 1 u. 4. aus der Oberregion der Posidonienschiefer mag wohl die größten Kronen haben. Ich kenne nur das Oberende des Stieles, was aus sehr gedrängten fein gezahnten Gliedern besteht, die sich oben zu einer fünfseitigen Pyramide zuspitzen Fig. 4. Ein Haufwerk von Hilfsarmgliedern liegt darauf, von gerundetem Umriß, aber zu der Dicke des Stieles klein. Die Kelchradiale zur Breite der Kronenarme auffallend schwach, zerspalten sich zu je 8 Hauptarmen, also zur doppelten Zahl von subangularis. Bis zum 2ten Doppelgelenk scheinen die 10 Arme die gleiche Zahl Glieder zu haben, etwa 6. Bei der folgenden Spaltung, wodurch 20 entstehen, treten jedoch schon bedeutende Verschiedenheiten ein: die mittlern zählen zwischen den Doppelgelenken 10, die äußern dagegen 12 und 16. Neben den Rändern der fünf Radiale zieht sich ein Rand von Tafeln fort, die zwar zickzackförmig in einander greifen, aber dennoch mit grader Gränzlinie abschneiden. Es setzen sich diese Zwischentafeln bis zum Zwischenradial fort, sind aber nicht sowohl Tafeln als vielmehr lange Stäbe (Fig. 1—5) mit rauhen Seitenflächen für die Articulation. Noch inniger war die Verbindung der innern von den 20 Armen, die Täfelchen (Stäbchen) greifen hier so innig bis zum Doppelgelenke dritter Ordnung in einander, daß eine Trennung der 4 Arme des Hauptradials bei der Bewegung nicht Statt finden konnte, da auch die äußern der 20 mit den innern ein Stück hinauf verwachsen sind. Weiter hinauf werden die Tafeln zum Anknüpfungspunkte der Tentakeln, und das geschieht mit dem Eintreten der 40, die daher allein freie Bewegung hatten. Neben den Armen breitet sich auf der Mundseite eine kalkige Haut aus, die ein Mosaik von rauhen in der Mitte etwas erhabenen Tafeln bildet,

doch verwischen sich die Gränzen der Tafeln etwas. Das sind entschiedene Analogien mit dem lebenden. Ganze Kronen sind davon mir noch nicht vorgekommen.

Im Muschelkalke Norddeutschlands kommen gar nicht selten fünfseitige Säulenglieder vor, die Goldfuss Petr. Germ. 53. 6 als *Pentacrinites dubius* Tab. 53. Fig. 2. abgebildet hat. Siehe Wiegmann's Archiv 1835. II. pag. 227. Neben den Säulengliedern finden sich Glieder von Hilfsarmen in Menge, das scheint allerdings für Pentacriniten zu sprechen, allein nach Bronn, Jahrbuch 1837 pag. 30, gehören trotzdem Encrinitenkronen dazu. Aehnliche Täuschungen werden wohl über die Angaben aus dem Uebergangsgebirge herrschen.

3. *Apiocrinites.* Miller.

Der Birnenenkrinit Parkinson's bildet ein ausgezeichnetes Geschlecht der Juraformation, das d'Orbigny Histoire naturelle des crinoides, Paris 1840 monographisch behandelt hat. Wenn gleich die glänzenden Zeichnungen an Treue die Goldfußischen nicht erreichen, so bieten sie doch vieles bisher gänzlich Unbekannte. Die Stiele befestigen sich mit einer gewaltigen Wurzel am Boden, ihre Glieder sind vollkommen rund, mit großem Nahrungskanal und radialen öfters dichotomen Streifen. Hilfsarme fehlen, nur zuweilen schießen Seitenäste aus, die verkümmerte Kronen getragen haben mögen. Die obern Glieder der Säulen verändern sich gewöhnlich bedeutend, und das letzte bildet eine breitere Basis, worauf die Zwischenradiale ruhen, deren Umfang auffällt. Zwischen denselben nehmen dann wieder die drei Glieder der Radiale Platz, von denen die letzten doppelgelenkig zur Stütze der 10 Arme dienen, die sich nach d'Orbigny öfter spalten sollen. Zwischenplatten, zum Schutze der Eingeweide, finden sich zuweilen auch deutlich. So sehr daher die Kelchstücke in ihrem äußern Ansehen abweichen mögen, so herrscht doch darin das Baugesetz der Crinoideen. Hat man schon Mühe Kelche zu bekommen, so gehören Kronenarme vollends zu den Seltenheiten. D'Orbigny's Zeichnungen leisten hier Außerordentliches gegen die ärmlichen Bruchstücke deutscher Formationen. Schon im Lias finden sie sich, gehen in die Kreide, sterben aber im Tertiärgebirge aus. Sie könnten wohl noch lebende Repräsentanten haben, wie Einige vermuthen, doch kennt man dieselben noch nicht.

Apiocrinites Parkinsoni Tab. 53. Fig. 3. Schloth., rotundus Mill., ist der berühmte Encrinit aus dem Bradfordclay, an Schönheit und Vollständigkeit von keinem übertroffen. Der Stiel verdickt sich oben birnförmig, und das letzte Glied hat oben 5 dachförmige Leisten, zwischen welchen sich die äußern dreiseitigen Zwischenradiale einfügen. Die drei Glieder der Radiale sind niedrig und außen bogenförmig, alles, selbst die ersten Glieder der Arme, verwächst zu einem festen Ganzen. Zwischen den Armwurzeln je zweier Radiale stellen sich sogar noch accessorische Platten ein, welche den Raum für die Eingeweide vergrößern und schließen, so daß die Bewegung der Arme erst höher oben möglich war. Ohne Zweifel war daher auch auf der Mundseite zwischen den Armen eine mit Platten besetzte Decke. Innen finden wir im Centrum eine kelch-

artige Vertiefung. Auf der Gränze zwischen dem ersten und zweiten Gliede der Kelchradiale dringt ein Nahrungskanal ein, ein zweiter durch eine Lippe in zwei Theile getheilt an der Basis der Doppelarme. Der ächte Bradfordencrinit mit dem plötzlich unter der breiten Basis mager werdenden Stiele scheint in Deutschland nicht vorzukommen. Schon im Greatoolith von Renville (Calvados) weichen die Kelche durch eine langsamere Abnahme der darunter liegenden Säulenglieder wesentlich ab, d'Orbigny nennt die extremste Form davon elegans. Im weißen Jura der Schweiz, sowohl in der Mitte als oben, findet man Kronen, die Miller *A. elongatus* heißt, sie stehen denen von Renville näher als denen von Bradford. In den Festungsgräben von Belfort, bei Besançon 2c. finden sich häufig große Wurzelstücke, am breiten Ende bis zu 1/2' Durchmesser, am Stiele noch 2". Von diesem Stielende verzweigen sich die Wurzeln knorrig, häufig netzartig zusammenfließend, wie Wurzeln einer Buche auf festem Kalkboden, wo sie nicht in die Tiefe dringen können. Das Ganze besteht aus späthigem Kalk nach Art der Stalaktiten gebaut, indem immer eine Kalkschicht über die andere floß, und dann im Wachsthum plötzlich absetzte. Gliederung kann man an den Wurzeltrieben nicht mehr erkennen, doch findet sich in der Axe ein Stiel mit gedrängten Gliedern, woraus entschieden folgt, daß die Vergrößerung durch Ueberlagerung geschieht. D'Orbigny stellt die Wurzeln zu seinem A. Roissyanus, der schon zwischen den drei Kelchradialen Zwischentafeln hat, und besonders schön bei La Rochelle im Coralrag gefunden wird.

Apiocrinites mespiliformis Tab. 53. Fig. 5—11. Schl. Nachtr. Tab. 23. Fig. 3, Millericrinus d'Orb., aus weiß. Jura ε von Nattheim, Ulm 2c. Der halbkugelige Kelch stimmt nach seinen Zahlengesetzen vollkommen mit der vorigen Gruppe. Die Wände sind übermäßig dick und bei verkieselten hohl oder mit Kalkspath erfüllt, weil die Verkieselung nur die Oberfläche traf, Kelche von 17''' Durchmesser haben nur 7''' Raum für die Eingeweide. Steinkerne davon geben einen zierlichen Stern mit 5 Wülsten (Fig. 6). Die obere Gelenkfläche des vorletzten Säulengliedes erhebt sich in einer schönen Halbkugel ohne Radialstreifen mit erhabenen Körnchen (Fig. 9). Das oberste Säulenglied breitet sich zu einer fünfeckigen Basis aus, hat 5 markirte Knoten, zwischen welchen die ebenfalls gekörnten Flächen pyramidenförmig emporsteigen (Fig. 8). Auf diese Flächen legen sich die großen 5seitigen Zwischenradiale, von den seinen gehen erhabene Kanten nach innen, wodurch sie einer Pyramide gleichen, sie sind nicht durchbohrt und finden sich häufig vereinzelt. Von den Kelchradialen haben wir gewöhnlich nur das erste Glied, auf ihrer Gelenkfläche geht innerhalb der Gelenkkante das Loch hinein, das sich tiefer unten spaltet. Das 2te Glied (Fig. 5. b) ist niedrig mit einem centralen Loch. Arme sind unbekannt. Zu diesen kleinen selten über 1 1/2" breiten Köpfen scheinen die mächtigsten Stiele zu gehören, die man schon längst aus dem Schweizer und französischen Jura kennt, und die sich neuerlich so schön am Eisenbahndurchschnitt bei Ulm gezeigt haben. Die Säulen stumpf, an der Basis öfter von mehr als 2" Querdurchmesser, stehen gewöhnlich mit ihrer schweren Wurzel im Gestein noch aufrecht, und dann haben die an ihnen herabgelaufenen Kalkwasser Längsstreifen erzeugt, die man wiederholt mit Stylolithen (pag. 505) verwechselt hat

(württ. Jahresheft V. pag. 147). Trotz der Dicke kann man namentlich auf den Bruchflächen an dem Glänzen des blättrigen Bruches die Gliederung tief bis zur Wurzel hinab verfolgen, da in jedem Gliede der blätterige Bruch etwas anders liegt. Die Glieder stehen daran unten sehr gedrängt, und lassen sich durch die Axe ganz hinab verfolgen, nur bei den seitlich sich abzweigenden Wurzeln verschwindet die Gliederung wie es scheint gänzlich. Das hat Miller schon gut beim rotundus auseinandergesetzt. Bei Exemplaren aus dem Thal von Kl. Lützel ist die Sache außerordentlich klar, die gegliederten Stiele sehen daselbst bläulich aus, über welche die ungegliederte Wurzelsubstanz nicht selten in lichterer Farbe sich weit hinaus zieht. Aus solchen mächtigen Wurzeln entspringen dann viele Stiele, die sich an ihrer Basis in einander krümmen, selbst netzartig verzweigen, kurz es findet hier außerordentliche Freiheit in der Bildung statt. Selbst weiter nach oben überziehen hin und wieder Callositäten die Säulenglieder, dieselben nehmen gern eine eiförmige Gestalt an und verwischen die Gliederung: es ist möchte ich sagen Wurzelsubstanz, welche die Säule überzieht. Bei andern Säulen tritt die Verdickung mit bestimmter Gliederung ein, dieß erscheint als eine Uebernährung. An solchen Stellen brechen dann nicht selten große Nebenarme heraus, die zwar verkümmerter als der Hauptstiel doch die ganz gleiche Bildung haben (Fig. 10). Diese Nebentriebe hatten ohne Zweifel ebenfalls ihre mehr oder weniger ausgebildete Krone. Die größten Wurzeln und Säulen kommen wohl bei La Rochelle (Yonne) vor, Säulen von 3½" Durchmesser und darüber mit gut erkennbarer Gliederung. Doch könnten dieselben auch dem Roissyanus angehören, denn Stiele ohne Kronen lassen sich zumal in der Unterregion bis jetzt nicht mit Sicherheit bestimmen. *Ap. rosaceus* Tab. 53. Fig. 12. Schloth. Nachträge Tab. 23. Fig. 4. von Nattheim. Der Kelch gleicht mehr einem Weinglase, und die Stielglieder stehen viel gedrängter, die Zahlenverhältnisse bleiben übrigens ganz die gleichen.

Apiocrinites Milleri Tab. 53. Fig. 24. Schloth. Nachtr. 23. ₂ von Nattheim im weißen Jura ε. Hat einen fünfeckigen Kelch. Das Basalglied der Säule bildet ein kleines Fünfeck, die Zwischenradiale langgestreckte Vierecke ohne Nahrungskanal. Die ersten Glieder der Kelchradiale große symmetrische Fünfecke. Weitere Glieder unbekannt. Innen werden die Glieder durch 10 hohe Zickzackleisten verstärkt. Auch bei diesen verdicken sich die Säulen nach unten nicht unbedeutend, allein die Größe wie bei vorigen erreichen sie nicht.

Apiocrinites echinatus Tab. 53. Fig. 13—16. Schloth. Für das Terr. à Chailles und den Coralrag ein wichtiges Petrefakt. Die oben nicht dicken Stiele sind ringsum mit Knoten versehen, worunter öfter 5 sich durch Größe auszeichnen. Einige darunter verwandeln sich zu förmlichen Wurzeln, so daß man diese merkwürdigen Auswüchse am besten mit den Luftwurzeln gewisser Pflanzen vergleicht. Der große Nahrungskanal bildet einen fünfseitigen Stern. Da dieses auch beim Rhodocrinites im ältern Gebirge vorkommt, so hat ihn Goldfuß fälschlich dahin gestellt. Im Terrain à Chailles finden sich die Stiele außerordentlich häufig und mannigfaltig, so daß d'Orbigny daraus viele Species gemacht hat, dennoch mangelt es fast gänzlich an Kelchstücken, welche

für das Geschlecht allein hinlängliche Beweise liefern könnten. Uebrigens sind die Stiele durch Uebergänge, es fehlen nicht selten Knoten und Sternloch, so eng mit den übrigen mitvorkommenden Apiocrinitenstielen verbunden, daß ihr Typus wohl ohne Zweifel hierhin gehört.

Unter den sonstigen Species führt man häufig die schöne Krone von *Apiocrinites Goldfussii* Voltz aus dem Coralrag von Besançon an, die d'Orbigny noch zum Müllericrinus stellt. Die größten Kelche gehören dem *Guettardicrinus dilatatus* d'Orb. Crin. Tab. 1 u. 2 aus dem Korallenkalke des weißen Jura von La Rochelle an. In den Kelchen herrscht noch durchaus das Zahlengesetz der Apiocriniten: es sind die drei Kelchradiale vorhanden und auf diesen noch die beiden ersten Glieder der Arme, zwei Zwischenplatten zwischen den Kelchradialen erinnern an die Parkinsonier. Da nun alle diese unter einander fest articuliren, so entstehen Knöpfe von reichlich 3″ Durchmesser. Ja ein ganzes Thier mit Stiel, Krone und Wurzel von 3²/₃′ Länge wird abgebildet.

Apiocrinites ellipticus Tab. 53. Fig. 18—23. Mill. Crin. pag. 33, Bourgueticrinus d'Orb. Aus der weißen Kreide. Die Säulenglieder haben eine elliptische ungestrahlte Gelenkfläche, deren größte Axe sich durch eine erhabene Leiste auszeichnet. Merkwürdiger Weise stehen aber diese Axen an beiden Seiten einander nicht parallel, sondern kreuzen sich unter schiefem bis rechtem Winkel. Vereinzelte Hilfsarme mit runden Gliedern kommen vor, dieselben brechen aber immer auf den Gelenken den Leisten gegenüber hervor, eine Furche in dieser Leiste zweigt den Nahrungskanal ab. Auch die Wurzeln sollen solche gegliederte Säulen sein. Das fällt auf. Man findet solche Stücke (Fig. 20), die abermals sehr regelmäßig gegliederte Zweige absenden, in Begleitung der Stielglieder. Trotz aller dieser Eigenthümlichkeiten stimmt der Kelch in seinen wesentlichen Theilen: das letzte Säulenglied hat unten noch eine elliptische Gelenkfläche, oben dagegen auf runder Kreisfläche die 5 Basalstrahlen, zwischen welche sich die Zwischenradiale, außen mit dreiseitiger Fläche, einfügen, das erste Kelchradialglied fünfseitig, auch das 2te ist noch hoch und vierseitig (d'Orbigny bildet letztere auffallend niedrig). Uebrigens gibt es außerordentlich viel Modificationen, die ältesten aus dem weißen Jura ε von Nattheim (Tab. 53. Fig. 17) nennt Goldfuß flexuosus.

Apiocrinites amalthei Tab. 53. Fig. 25—31. So mögen vorläufig die Stücke aus dem Lias δ am Donau-Mainkanal und von Quedlinburg heißen, die man vielleicht später zum Encrinites oder in ein besonderes Geschlecht stellen wird. Die stielrunden Säulen gleichen äußerlich vollkommen den Apiocriniten, allein die Streifen sind auf den Gelenkflächen mehr denen von Eugeniacriniten gleich. In der Mitte ist die Fläche glatt oder mit eigenthümlichen durchbohrten Pusteln bedeckt. Der Kelchglieder kommen zwar viele vor, leider aber meist undeutlich: Fig. 28 können wohl nur die zu einer Scheibe verwachsenen Zwischenradiale sein, man erkennt deutliche Fünfkantung. Darauf legten sich mit ihrem schmalen abgestumpften Unterrande die ersten Glieder der Kelchradiale, die mit denen von Apiocriniten wegen der Abstumpfung an der Unterspitze nicht stimmen (Fig. 31). Die Doppelgelenke Fig. 29 schwellen außen stark an, auf der untern glatten Gelenkfläche stehen zwei feine Löcher für die Nahrungskanäle, von den mittlern Kelchradialgliedern habe ich nur

wenige, Fig. 30 stammt von Quedlinburg, ihre obere Gelenkfläche glatt concav gewölbt, die untere schmalkantig. Sämmtliche Kelchradiale außen fein gekörnt und sehr kräftig. Im Lias des Heimberges bei Göttingen kommen sehr zahlreich kleine Säulenglieder vor, die Römer Ool. Geb. Tab. 1. Fig. 13. als *Eugeniacrinites Hausmanni* abgebildet hat. Sie gehören zweifellos auch zu diesem Typus. Auch im braunen Jura δ kommen Gliederstücke von 5‴ Querdurchmesser vor.

4. *Encrinites.*

Dieses schon von Agricola gekannte Geschlecht gehört dem Hauptmuschelkalke besonders Deutschlands an, wo Kalkbänke von mehr als 20′ Mächtigkeit sich mehrfach über einander wiederholen und fast ausschließlich aus seinen spathigen Gliedern bestehen. Goldfuß hat es am besten beschrieben. Eine Verwandtschaft mit Apiocriniten, besonders mit denen des Lias, läßt sich nicht läugnen. Die Wurzeln lagern sich mit einer Platte, welche auf der Unterseite deutlich wellige Linien wie Muscheln hat, auf fremde Gegenstände. Zwar sprossen häufig mehrere Stiele von einer solchen Wurzel empor, doch kann man meist eine Kreisplatte für jede unterscheiden. Gleich unten auf dieser Platte setzen die stielrunden Glieder mit großer Schärfe ab, sie haben auf der Gelenkfläche markirte Streife, welche das glatte Centrum nicht erreichen. Die Alten nannten sie daher Rädersteine, und wenn mehrere aufeinander saßen Trochiten, wie das aus der ältesten ihrer Zeichnung bei Conrad Geßner (Rer. foss. pag. 89) deutlich hervorgeht. Oben unter der Krone treten bei vielen (aber nicht bei allen) einzelne Trochiten mit dicken Rändern über die schwächern hinaus, auf diesen dicken bilden sich gern sternförmige Gelenkflächen aus, auch kommen auf andern Gliedern noch mehrere abweichende Zeichnungen vor. Plötzlich jedoch erweitert sich das letzte Glied (Tab. 54. Fig. 3) zum Zwischenradial (Becken) und zerfällt in 5 symmetrische Trapeze, die mit ihren scharfen Winkeln den Nahrungskanal unmittelbar umlagern. Manchmal gewinnt es zwar den Anschein, als wenn ein inneres Sternglied dem Zwischenradiale zum Anhaltspunkte diene (Goldfuß Tab. 53. Fig. β′ hat es so gezeichnet), allein andere Stücke widersprechen dem gradezu. Auch zeigt das letzte Säulenglied bereits eine entsprechende 5fache Schlitzung Tab. 54. Fig. 3. Hierauf folgen die drei Glieder der Kelchradiale, denen von Apiocr. amalthei sehr ähnlich: das erste Fig. 3 bildet ein Trapez, seine untere schmale Gelenkfläche stützt sich auf zwei Zwischenradiale und zeigt keine Spur von Nahrungskanal, auf der obern Gelenkfläche liegt außerhalb der Gelenkleiste eine längliche Vertiefung, die aber wohl nicht eindringt, dagegen finden sich in der Mitte am Innenrande zwei feine scharfe Pünktchen, welche ohne Zweifel Nahrungskanäle bilden. Der Innenrand setzt sich in krausen Blättern fort, durch welche ein großes Medianloch geht. Am zweiten Radialgliede hat die untere schmale Gelenkfläche eine Querfurche, die sich auf der Querkante der Gelenkfläche des ersten Gliedes wiegt, die zwei markirten Punkte setzen durch, die obere Gelenkfläche glatt und eben, ganz der untern des folgenden dritten Gliedes entsprechend, die daher beide öfter auch innig bis zur Unkenntlichkeit des Ganzen mitein-

ander verwachsen. Auf dem Doppelgelenke wiegen sich abermals die 10 Arme, deren untere Glieder einreihig übereinander liegen, deren obere aber zweireihig mit Zickzacklinien in einander greifen, jede dieser 20 Reihen (Finger) hat am Rande gegliederte Tentakeln, die jedoch bei fest geschlossenen Kronen leicht der Beobachtung entgehen. Goldfuß bildet (Petr. Germ. 53. *δ ε*) Knöpfchen ab, welche den Gipfel von Säulen bildend aus einem Mosaik von Täfelchen bestehen, und sieht sie als unausgebildete Kronen an, allein es möchten wohl nur Mißbildungen sein. Der Nahrungskanal läßt sich durch die Glieder der Arme noch an 2 feinen Punkten erkennen, die bei den zweireihigen hart an den innern Rand treten, so daß wegen der Uebereinanderschiebung kein weiterer Kanal nöthig wurde. An den Tentakelgliedern nehme ich keinen Nahrungskanal wahr. Die hauptsächlichste Species bildet der *Encr. liliiformis* Tab. 54. Fig. 1—10. Lmk. aus dem Hauptmuschelkalke. Die Kronen erreichen im Mittel 3'' Länge, die Stiele mögen etwa 2' lang geworden sein. Man kann mehrere Varietäten sehr bestimmt unterscheiden: die kleinere hat am Stiele mehrere ringförmig vorragende Glieder, das erste Radial schwellt unten stark über, und auch die zweireihigen Armglieder sind stark aufgebläht, Miller nannte ihn Encr. moniliferus; die größere Fig. 1 hat glatte Stiele, auch die Kronenglieder zeigen nur geringe Anschwellungen. Zuweilen kommen vierstrahlige Mißbildungen vor. Die Zwischenradiale spalten sich nicht selten in mehr als 5 Stücke. Dagegen scheint *Encr. Schlotheimii* Wigmann's Archiv 1835. Tab. 2. Fig. 1, Chelocrinus H. v. Mey., aus dem Muschelkalk von Thüringen, bei denen 5 abwechselnde Arme sich nochmals spalten, so daß wir statt 10 nun 15 haben, kein Monstrum zu sein.

St. Cassian liefert mehrere merkwürdige Crinoideenreste: es kommen Kronenstücke vor (Tab. 54. Fig. 11), die sehr an liliiformis erinnern, doch sind die Glieder auffallend geschwollen, die großen mitvorkommenden Stielstücke (Fig. 12) sind schon von Münster so gedeutet, obgleich die Radien sich mehr spalten als bei den wahren Muschelkalkencriniten. Zu diesen gesellen sich glatte runde Stiele, welche äußerlich dem Pentacrinites subteres vollkommen gleichen, auch haben sie eine Sternblattzeichnung, aber solche unverhältnißmäßig große Hilfsarme, die zu 2 bis 3 aus einem Gliede (Fig. 13—15) entspringen, daß man sie trotz ihrer Blattzeichnung wohl für Apiocriniten halten muß. Wißmann nennt sie *Pentacrinites laevigatus*. Oefter findet man Kelchstücke von der Form der Tab. 54. Fig. 17, die Wißmann als *Encrinus granulosus* abgebildet hat. Ihre Zwischenradiale sind tief in die Basis der ersten Kelchradiale eingedrückt, und beide stimmen schon mit Encriniten, auch ragen einzelne von den Säulengliedern über die andern in dicken Ringen hervor (Fig. 16). Die Gelenkflächen haben in der Mitte einen zierlichen Stern, der auf den tief eingedrückten Gelenkflächen der großen Glieder durch viele Granulationen sich auszeichnet. Neben diesen und andern Abweichungen kommen dann die wohlgebildetsten Pentacrinitenglieder (P. propinquus Tab. 54. Fig. 19) vor. Eine solche Vermischung würde mehr auf Juraformation als Muschelkalk hindeuten.

5. *Eugeniacrinites* Mill.

Kleine Thiere, aber mit großer Wurzel, wie Apiocriniten, auf Felsen sitzend. Die Säulenglieder ohne Hilfsarme sind oft auffallend ungleich, lang, mit punktirten Gelenkflächen. An der Krone kann man Zwischenradiale nicht wahrnehmen. Die ersten großen Radialglieder verwachsen gleich mit der Säule und unter einander so innig, daß sie höchst selten auseinander fallen. Die übrigen Kronentheile unsicher gekannt. Das Hauptlager bilden die Schwammkalke des weißen Jura γ an der Lochen, am Randen, Streitberge ꝛc. *Eugen. caryophyllatus* Tab. 53. Fig. 32—36. Goldf. 50. 3, quinquangularis Schl. Lochen, Randen. Schon Scheuchzer und Lang kennen ihn, der Kelch zumal mit dem letzten Säulengliede gleicht einer Gewürznelke, die Gelenkflächen des ersten Kelchradials sehr tief, dem äußern Rande nahe mit einer Leiste, 5 Furchen führen aus dem Centrum zur Mitte der Gelenkflächen, die Furchen, welche die Gränzen der 5 Stücke andeuten, sind viel undeutlicher. Das letzte Säulenglied erweitert sich oben ein wenig und ist daran leicht zu erkennen. Der Nahrungskanal klein, runzelige Punkte auf der Gelenkfläche, die Glieder schön walzig, nicht übermäßig lang. Es gibt mehrere Varietäten: die an der Randenstraße von Donaueschingen nach Schaffhausen sind klein und verengen sich ein wenig am Ende der Säule, die schönsten an der Lochen werden bedeutend größer. Es kommen öfter viertheilige vor. *Eug. nutans* Tab. 53. Fig. 37—41. Goldf. 50. 4 daher, hat einen kurzen sehr schiefen Kelch, mit tiefer Grube in der Basis. Die Vertiefung des Kelches noch ähnlich, wie bei vorigen, obgleich die 5 Ecken nicht so stark herausspringen. Die Basis der Säule ist erhaben mit 5 Kanten. Die dünnen Säulenglieder oft auffallend lang mit großem Nahrungskanal. In Schwaben nicht häufig. Viel häufiger dagegen *Eug. compressus* Tab. 53. Fig. 42 u. 43. Goldf. 50. 5. Der Kelch hat unten ebenfalls eine tiefe Grube, aber gewöhnlich nicht schief, dagegen die Kelchvertiefung oben sehr klein, ihre 5 Ecken springen gar nicht hervor, auch die Gelenkflächen klein und nicht sonderlich markirt. Die Schale außen rauh punktirt, daher glaubte Goldfuß, daß die rauh punktirten Stiele (Fig. 43.) dieser Species angehören. Indeß fällt es auf, daß dieselben im Verhältniß zu den Kelchen so selten sind. *Eugen. cidaris* Tab. 53. Fig. 44. gehört zwar diesem Typus eng an, allein die Schale ist glatt, und die Gelenkflächen der untersten Radialglieder gehen sehr tief hinab. Er gleicht im Umriß einem Turban. Selten. Die großen schönen Wurzeln (Fig. 41.), auf denen gewöhnlich mehrere Individuen zugleich entspringen, scheinen mehr dem nutans anzugehören. Gewiß läßt sich jedoch die Sache bis jetzt nicht ausmachen. Eine schöne Species *Eug. coronatus* Tab. 53. Fig. 45. lagert bei Birmensdorf, sie hat noch stärker hervorspringende Ecken als caryophyllatus, unten aber eine tiefe Grube, und gleicht daher einer Krone. Unter den mannigfaltigen schwer den einzelnen Kelchen anzupassenden Gliedern zeichnet sich vor allen aus der Eug. Hoferi Tab. 53. Fig. 46—48. Goldf. 60. 9 Lochen, Weißenstein ꝛc. Die Gelenkflächen der dicken faßförmigen Glieder verengen sich. Indeß gehen sie durch alle Uebergänge zu denen von caryophyllatus über. Merkwürdig ist das

Stück Fig. 48, welches sehr vollkommen und deutlich mit einer Spitze endigt, also entweder ein kronenloses Ende oder einen wurzellosen Anfang bezeichnen muß. Aehnliche, wenn auch nicht so stark faßförmige Glieder gehen in den braunen Jura hinab, und erinnern schon an den Apiocrinites amalthei. Faßförmig sind ferner die rauh punktirten Säulenglieder von Eugen. moniliformis Tab. 53. Fig. 51. Goldf. 60. 8, wahrscheinlich gehört zu diesen Tetracrinus moniliformis Tab. 53. Fig. 49 u. 50. Münster Beiträge I, pag. 88, Lochen, Weißenstein, Randen ꝛc., auch hier verengt sich die Gelenkfläche bedeutend. Die oberste Gelenkfläche des letzten Säulenglieds hat aber vier markirte Kanten, wozwischen die vier ersten Radialglieder liegen, die jedoch leicht abfallen. Auffallenderweise hat sich noch keines mit 5 Strahlen gefunden. *Plicatocrinus* Münster Beiträge I, pag. 89 scheint sich eng an Eugeniacrinites anzuschließen, man kennt nur die ersten Kelchradialglieder, welche sich mit ihren Gelenken ausbreiten. Ein *Pl. pentagonus* kommt bei Streitberg im mittlern weißen Jura vor. *Pl. liasianus* Tab. 53. Fig. 52. aus dem Lias bei Göttingen steht ihm nahe, die 5 Theile sind sehr deutlich. Merkwürdig ist der *Plicat. hexagonus* Tab. 53. Fig. 53. Münst. im weißen Jura γ an der Lochen. Dieser ist sechstheilig, hat am Stiele deutlich einen Nahrungskanal.

Die Crinoideen der ältern Gebirge, welche besonders im Bergkalke ihren Höhenpunkt erreichen, haben eine noch viel stärkere Entwickelung, als die genannten der Mittelformationen. Ihre Arme pflegen mehr zu verkümmern, auf deren Kosten sich die Kalkplatten der Leibeshöhle entwickeln, die man nicht selten ringsum verfolgen kann. Diese vieleckigen Platten sind meist nicht vom Nahrungskanale durchbohrt, und harmoniren mit einander nur durch ziemlich glatte wenig gekerbte Wände. Daher unterschied sie schon Miller als *Semiarticulata* von den oben beschriebenen *Articulata*. Indeß durchführen lassen sich diese Kennzeichen nicht. Die Menge der Tafeln hat eine sehr unbequeme Benennung verursacht. Das Wesen bilden jedoch wieder die 5 Kelchradiale mit ihren in grader Reihenfolge übereinander gestellten Gliedern. Darunter finden sich ein oder zwei Kreise von Tafeln, im letztern Falle muß man den untern Kreis als das in mehrere Theile zerfallene letzte Säulenglied ansehen, den obern dagegen als die Zwischenradiale. Zwischen den Radialen stellen sich dann weitere 5 Reihen Zwischenplatten, die sich nach der Mundseite hin nicht selten ähnlich vermehren, als die Radialplatten auf der Mundseite selbst. Allein die grade Reihenordnung verliert sich schnell, so daß auf dem Scheitel die Platten sich mehr oder weniger regelmäßig in einander drängen. Wenn man sich wie Müller an die Radialordnung hält, so kann man durch einfaches Zählen die Sache klarer machen, als mit den vielfachen Benennungen. Nur eine Zwischenplattenreihe verdient noch besondere Beachtung, es ist die Reihe, welche zum Munde führt. Da nach dieser der Kopf sich halbirt, so nennt man sie um so lieber Medianplatten, als von ihnen die Orientirung ausgehen muß: die Radiale, Zwischenradiale und Zwischenplattenreihen theilen sich darnach in paarige und unpaarige, und bei einer guten Zeichnung muß sie daher immer die Medianlinie einnehmen. Der Mund liegt deßhalb nicht central. Die Säulenglieder haben oft ungewöhnlich große Nahrungskanäle, aber leider kann man sie häufig nicht ihren zugehörigen Kronen zutheilen.

Der Raum gestattet uns nur, das wichtigste hervorzuheben. In Deutschland liefert die Eifel den besten Fundort, England und Nordamerika zeichnen sich durch besondern Reichthum aus.

6. *Cyathocrinites.*

Miller (Crinoid. pag. 85) weist dem Kelche drei Plattenkreise an: der erste Kreis besteht aus 5 kleinen Vierecken, die zusammen ein reguläres Fünfeck bildend als das letzte Säulenglied betrachtet werden können; im zweiten 5plattigen Kreise, den Zwischenradialen, spricht sich schon die Symmetrie klar aus, indem wir zwei paarige fünfseitige, und eine unpaarige sechsseitige zählen. Der dritte Kreis enthält die ersten Kelchradialglieder mit einem tiefen Gelenkausschnitte, und eine Medianplatte, welche auf den Mund hinweist. Ueber dem ersten Kelchradiale waren die Arme gleich frei beweglich. Die Platten der Mundseite mögen schwach sein. *Cyath. rugosus* Tab. 54. Fig. 21 u. 22. Miller pag. 89, *Crotalocrinus* Austin, bildet die Normalform, wie man an der Medianplatte der Miller'schen Zeichnung sieht. Findet sich hauptsächlich am Klinteberge auf Gottland, und wird schon von Knorr und Parkinson abgebildet. Höchst wahrscheinlich bilden die undeutlichen Abbildungen von Apiocrinites scriptus und punctatus Hisinger's ihre Kelche, wenigstens haben sie die rauhen Zeichnungen auf den Tafeln. Die Säulenglieder, unten mit ungeheuren Wurzeln, stehen sehr gedrängt und sind mit einer Reihe Punkte versehen, dieselben entsprechen Ausmündungen von Röhren, welche vom großen 5seitigen Nahrungskanale ausgehen. Es müssen auf den Löchern ohne Zweifel noch weiche hilfsarmartige Organe gesessen haben. Goldfuß führt vieles aus der Eifel als rugosus an, was gar nichts damit zu schaffen hat. Dagegen kommt er in England im mittlern Uebergangsgebirge vor. *Cyathocrinus tuberculatus* Miller pag. 88, besser Murchison Sil. Syst. Tab. 18. Fig. 7. Taxocrinus Phill., Cladocrinus Aust. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley. Der erste Tafelkreis sehr klein. Die Arme gabeln sich drei Mal, wodurch die Krone ein Pentacrinitenartiges Aussehen erhält. Zwischen den zweiten Kelchradialgliedern findet sich je eine Zwischenplatte, die Oberfläche rauh punktirt. *Cyath. Rhenanus* Röm. Verh. Nat. Ver. Rheinl. u. Westph. 1851, Tab. 2. Fig. 2, Abdruck aus der Grauwacke von Coblenz, hat die Zwischenplatten nicht. Zwei kleine an der Basis der Radiale übereinanderstehende Platten beruhen entweder auf Mißbildung oder sind Medianplatten. Will man eine Zerspaltung der Geschlechter in's Unendliche vermeiden, so muß der Gesammteindruck der Arme im Verhältniß zum Kelche zu Hilfe genommen werden. So ist Tab. 54. Fig. 23. aus dem devonischen Kalke von Gerolstein wegen der drei- bis vierfach dichotomen Arme zu den Cyathocriniten zu stellen, obgleich zwischen den zwei gezeichneten Kelchradialen eine eigenthümliche Reihe von Tafeln vorkommt, die wahrscheinlich einem verkümmerten Radial angehören. Auffallender Weise liegen zwischen je zwei Doppelgelenken bald eine grade, bald eine ungrade Zahl von Gliedern, was auf eine ganz andere Insertion der Tentakeln als bei Pentacriniten schließen läßt. Die tuberculaten Pentacriniten scheinen durch die geringe Entwickelung des Kelches immerhin ähnlich.

Poteriocrinites Miller Crin. pag. 67. Der Kelch, kaum von dem der rugosen Cyathocriniten zu unterscheiden, hat ebenfalls 3 Tafelkreise, aber schon der unterste ist stark entwickelt, wodurch eine bedeutende Höhe erzeugt wird. Die kleinen Medianplatten treten nur wenig hervor, und schieben sich so ein, daß im zweiten Plattenkreise die Symmetrie noch nicht hervorleuchtet. Auf den tiefen Gelenkausschnitten der ersten Radialglieder folgen sehr magere Arme. Sie gehören den Bergkalken an. Ihre Säulen sind walzenförmig mit dicken ziemlich zahlreichen Hilfsarmen. *Cyathocrinites quinquangularis* Mill. pag. 92 mit 5seitigen Säulen, entfernt den von Pentacriniten gleichend, aus dem Bergkalke von Bristol, scheint wegen seines großen Kelches und der magern Arme auch hierhin zu gehören. Ebenso *Cyathocrinites planus* Mill. pag. 86 (Encr. ramosus Schloth.) aus dem Zechsteindolomit. Die Säulen stielrund mit großen Hilfsarmen. Es erinnert diese Art der Stielbildung noch lebhaft an *Poter. crassus* Tab. 54. Fig. 28. Mill., der so häufig im Bergkalke citirt wird. Die Stiele werden mehr als daumendick, mit großem Nahrungskanal und feinen Radialstreifen auf den Gelenkflächen. Sie senden viele und große Nebenarme ab, möglich, daß einzelne davon noch Kronen trugen. In den Kiesellagern von Derbyshire geben sie öfter zu „Schraubensteinen" Veranlassung.

7. *Platycrinites* Mill.

Der Kelch hat nur zwei Reihen Tafeln: die erste Reihe besteht aus drei Stücken, zwei paarigen größern und einem unpaarigen kleinern, das die Medianebene bestimmt. Die zweite fünfplattige Reihe enthält die ersten Kelchradialglieder, von bedeutender Größe. Ueber diesen wölbt sich dann ein Mosaik von kräftigen Platten, in welcher der stark excentrische Mund liegt. Die Arme selten erhalten, ihre Stelle durch Löcher angedeutet. Herrschen im Bergkalke. *Plat. pileatus* Tab. 54. Fig. 27. Goldf. N. Act. Leop. 19. pag. 343. Häufig im Bergkalke von Irland. Ihre runden Köpfe ohne Stiel und Arme haben sich vortrefflich erhalten. Das kleine unpaarige Stück des Beckens liegt auf der Mundseite (Vorderseite). Der Mund liegt hart am Rande dem unpaarigen Radial gegenüber. Das Getäfel der Oberseite besteht aus sechsseitigen Platten, in der Mitte mit einer flachen Erhöhung. Ob es gleich schwer hält, die Tafelumrisse scharf festzustellen, so ordnen sie sich doch im Allgemeinen symmetrisch, dieß drückt sich besonders in den 5 großen Scheiteltafeln aus. In der tiefen Gelenkgrube des ersten Kelchradialgliedes zeichnen Miller und Goldfuß gleich ein Doppelgelenkglied, so daß also gegen das Gesetz nur 2 Kelchradialglieder vorhanden sein würden. An diese typische Form des Kohlenkalkstein reihen sich *Pl. rugosus* Mill. pag. 79. 9, *granulatus*, *laevis*, *ellipticus* bei Phillips Geol. Yorksh. Tab. 3. und viele andere an. Alle haben im 2ten Kreise nur 5 große Tafeln. In der Eifel kommen häufig kleine längliche Kelche vor, *Platycr. tabulatus* Tab. 54. Fig. 25. Goldf. N. Act. Leop. tom. 19. 1 pag. 345, die trotz ihres verschiedenen Habitus noch 3 + 5 Platten beibehalten. Dagegen finden wir im obern Uebergangsgebirge noch mehrere andere Formen mit sechs Gliedern in der 2ten Reihe, weil die Medianplatte sich bis zum ersten

Kreise hinabzieht. Obenan steht darunter der *Platycr. interscapularis* Phill. Devon. pag. 28, aus Süddevonshire. Die Tafeln sind granulirt. Einen ähnlichen aus der Eifel zeichnet und beschreibt F. Römer vortrefflich in den Verh. Nat.-Ver. Rheinl. 1851, pag. 6. Die Mediantafel unter dem Munde liegt (den 5plattigen entgegen) der unpaarigen Platte der ersten Reihe gegenüber und läßt sich leicht am Mangel des Ausschnittes für Arme von den übrigen 5 in gleicher Reihe unterscheiden. Schon Goldfuß hat aus der Eifel 5 Species mit 6 solchen Tafeln beschrieben.

Dichocrinus v. Münst. Beitr. I, pag. 2 aus dem Bergkalke von Tournay hat eine zweitheilige Basis. *Triacrinus* Münst. l. c. pag. 3 aus dem devonischen Gebirge von Hof soll drei dreitheilige Kreise haben.

8. *Actinocrinites.*

Müller Crin. pag. 94 nimmt als Typus den berühmten Nave-Encrinit Park. Org. Rem. II. pag. 217, welchen bereits 1694 Lister im englischen Kohlenkalkstein entdeckte, und mit der radix entrochorum des Agricola (Basel. Ausg. pag. 609) vergleicht. Die Köpfe gleichen den pileaten Platycriniten, bestehen aber aus viel mehr Platten. Der erste Plattenkreis ist dreigliedrig, und wie bei den interscapularen Platycriniten gegen den Mund orientirt. Denn der 2te Kreis hat ebenfalls 6 Platten, weil sich die Medianplatte, von den übrigen Fünf leicht unterscheidbar, tief hinabzieht. Die Fünf entsprechen den ersten Kelchradialgliedern, über welchen noch zwei andere in strahlenden Reihen folgen, und wie gesetzlich hat das dritte ein Doppelgelenk für die Arme. Den Ursprung der Arme bilden 5 Schläuche, geschlossen von drei Hauptplatten: zwei paarigen, welche sich auf das Doppelgelenk legen, und einem unpaarigen Schlußstein auf der Oberseite, unter dem sich einige kleine Nebenplatten hineinziehen. Zwischen den Kelchradialen steht eine längliche sechsseitige Platte, in der Richtung der Zwischenradiale liegend, über ihr folgen zwei zwischen den Armen, aber dann verwirrt sich die Reihenfolge. Ueber der Medianplatte findet im Grunde die gleiche Folge Statt, nur daß die Platten hier größer sind und mehr symmetrisch sich gruppiren. Die Oberseite um den Mund decken ziemlich regellos sechsseitige Platten, die schon Lister nicht unpassend mit den Tafeln des Koffersisches vergleicht. Am Rande tritt eine zitzen- oder schlauchförmige Erhöhung hinaus, welche die Stelle des Mundes bezeichnet. Die runden Säulen hatten große Hilfsarme und große Nahrungskanäle. *Actin. triacontadactylus* Mill. Crin. pag. 95 im Bergkalk von England. Auf den Schläuchen der Köpfe entwickeln sich 3mal 10 Arme. Miller malt den Mund wie einen langen Trichter, an dessen Ende die Oeffnung war. Der Mundschlauch konnte wegen der Platten nicht dehnbar, wohl aber beweglich sein. *Actin. amphora* Tab. 54. Fig. 24, Melocrinites Goldf. Act. Leop. XIX. 1 p. 341, Portlock Geol. Rep. pag. 347 in ungeheurer Häufigkeit zu Fermanagh. Die Platten rauh granulirt. Oben zeichnen sich 5 Platten, wie beim mitvorkommenden pileatus, durch besondere Größe und Dicke aus. Die Mundgegend erhebt sich zitzenförmig, die Oeffnung des Mundes zeichnet Goldfuß am Ende des Zitzens, bei meinem Exemplare kann das nicht



der Fall sein, die Oeffnung muß hier auf der Innenseite der Basis ihre Stelle haben.

Melocrinites Goldf. Petr. Germ. pag. 197 bildet ebenfalls rings-geschlossene Köpfe, die nicht wesentlich von vorigen abweichen. Die Basis wird viertheilig angegeben und ragt weit hinaus, der zweite Kreis hat nur 5 Platten, weil die Medianplatte nicht hinabtritt. Der Mund bildet keinen Rüssel. Mehrere Species in der Eifel.

Caryocrinites Say, der Nußencrinit aus dem mittlern Uebergangs-gebirge von Nordamerika, ausführlich von L. v. Buch (Cystideen p. 1) beschrieben, zeigt auffallender Weise eine Sechstheiligkeit: der erste Tafel-kreis besteht aus 4 Stücken, einem Paar großen und einem Paar kleinen. Damit alternirt ein zweiter Kreis von 6 Platten, von denen zwei ge-genüberliegende über den Medianfugen des ersten Kreises auf die Mund-lage weisen. Der Mund steht am Rande von einer 5theiligen Klappe (wie bei den Ovarialöffnungen der Echinosphäroniten) geschlossen. Drei paarige und drei unpaarige Arme brechen über dem Rande der dritten Plattenreihe hervor. Die Mundseite mit sechsseitigen Asseln bedeckt. Auf den großen Tafeln der Dorsalseite gewahrt man reihenweise Poren, welche Hr. v. Buch als Fühlerporen deutet, und die daher schon lebhaft an gewisse Echinosphäriten erinnern sollen.

9. *Rhodocrinites.*

Mill. Crin. pag. 106 nannte sie wegen der 5strahligen Rosette im Nahrungskanal „Rosenencrinit". Dieser fünfstrahlige Stern tritt auch an der Basis sehr deutlich hervor. Die Kelche gehören zu den platten-reichsten, dagegen sind die Platten auf der Oberseite klein und leicht zer-störbar. Die Arme beginnen nicht als Schläuche, sondern ihre Wurzeln verketten sich vielfach mit den obern kleinen Kelchtafeln, worin die Strahlen-ordnung nicht leicht gefunden werden kann. Schon das letzte Säulen-glied mit dem großen Sternloch zeichnet Miller in drei besondern Stücken, was aber jedenfalls unrichtig ist. Unmittelbar daran lagern sich die 5 Zwischenradiale, deren Glieder senkrecht übereinander folgend für die Orientirung am wichtigsten sind. Die Radiale berühren nur mit ihrer untern Spitze die Ecken des letzten Säulenglieds, doch zählen wir auch hier bis zum ersten Doppelgelenk 3 Glieder. Dann theilen sich die Tafeln, als wollten sie zwei Arme bilden. Zwischen diesen 5 + 5 Reihen stehen abermals 10 Zwischenreihen, die alle zusammen einen beutel-förmigen Kelch bilden, dessen obere Tafeln jedoch nicht immer die Regel einhalten. Die Oberdecke wölbt sich nicht heraus, besteht aus kleinen Tafeln, zwischen welchen der Mund mehr dem Centrum zu liegt. Daher mögen auch die Mediantafeln im untern großplattigen Theile ganz fehlen, so daß man die Symmetrie nicht nachweisen kann. Insofern stehen sie den regulären Crinoideen näher, als die andern. Sie gehören haupt-sächlich dem Uebergangsgebirge an. *Rhod. verus* M. wird häufig aus dem mittlern Uebergangsgebirge citirt, die Tafeln sind strahlig gezeichnet, und die Arme gabeln sich mehrfach. *Rhod. crenatus* Tab. 54. Fig. 29 bis 31. Goldf. Petr. Germ. 64. 3 findet sich ausgezeichnet in den Kalken der Eifel. Römer hat ihn in vorzüglichen Exemplaren abgebildet, und

dadurch wesentlich zur Aufklärung dieses schwierigen Geschlechts beigetragen. Die Tafeln sind an den Rändern gekerbt, stimmen in ihrer Form aber gut mit Miller's Abbildungen. Das erste Zwischenradialglied ein symmetrisches Trapez, das 2te größere ein Sechs- bis Achteck, je nachdem die Nebenplatten zur Begränzung kommen, was durchaus keiner Regel unterworfen ist. Das erste Radialglied ein Fünfeck, mit nach unten gekehrter Spitze. Der Kelch schneidet oben scharf ab, sie haben daher eine zierliche beutelförmige Gestalt. Am Rande erkennt man die Gränzen von zweimal fünf größern Armen über den Radialen, und von ebensoviel kleinern über den Zwischenradialen. In der Gabelung der Hauptarme steht eine markirte Tafel. Das Getäfel der Oberseite nach Römer klein (Fig. 31).

Schizocrinus Hall Palaeontology of New-York I. Tab. 28. Fig. 3. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Nordamerika, hat 3 doppelte Platten in den Zwischenradialen, die sich in der Medianlinie des Strahls unter den Armen hart aneinander legen. *Glyptocrinus* Hall l. c. Tab. 78. Fig. 1. von Cincinnati scheint den wahren Rhodocriniten sehr nahe zu stehen.

Ctenocrinus typus Bronn's Jahrb. 1840, pag. 542 bildet Abdrücke in der Grauwacke von Siegen. Das Getäfel des Kelches läßt sich nicht genau ermitteln, zeigt aber offenbar diese Gruppe an. Die zehn Arme scheinen sich ihrer ganzen Länge nach nicht zu spalten, sie senden nur kräftige Nebenarme mit Tentakeln ab. Grade so ist es bei Actinocrinites tessaracontadactylus Hisinger Leth. Suec. Tab. 25. Fig. 4. von Gottland, gleich dem simplex Murch. Sil. Syst. Tab. 18. Fig. 8, welchen J. Müller zu einem Geschlecht Carpocrinus (Phoenicocrinites Aust.) erhebt. Das Uebergangsgebirge hat eine ganze Reihe solcher zehnarmigen Formen, so gehört auch der Heterocrinus simplex Hall von Cincinnati dazu.

Scyphocrinites Tab. 55. Fig. 1—3. Zenker Urwelt pag. 26 aus dem schwarzen Uebergangskalkstein von Carlstein bei Prag gehört zu den plattenreichsten Typen dieser Art. Der erste Kreis (Becken, Basale) scheint aus fünf Stücken zu bestehen, die sich seitlich stark berühren. Damit alterniren die ersten Kelchradiale, sich ebenfalls seitlich berührend, die drei Kelchradialglieder (1, 2, 3) folgen senkrecht übereinander, dienen daher hauptsächlich zur Orientirung. Dazwischen nehmen eins, zwei und drei (a, bb, ccc) Zwischenradialplatten Platz. Ueber dem dritten Kelchradiale folgen die zwei Platten 4 4, welche die ersten Armgelenke vertreten würden, auch 5 und 6 stehen noch in der Strahlenreihe über den Kelchradialgliedern. Weiter hinaus schwindet zwar die Strahlenordnung nicht ganz, doch folgt noch ein großes Netzwerk von Platten, in denen man feste Andeutungen von Armen vergeblich sucht. Je weiter hinauf, desto zackiger werden die Plattenränder, bis sich endlich 10 Hauptarme wie aus Wurzeln hervorbilden, aber auch zwischen diesen schwindet das Gitterwerk nicht (Fig. 2), erst bei der folgenden Gabelung zu 20 Armen (Fig. 1) scheinen die Arme frei zu werden, doch kann ich es über sie hinaus nicht verfolgen. Die Spitzen sind jedenfalls frei und mit gedrängten Tentakeln versehen. *Scyph. elegans* nennt Zenker die Prager Species.

Die Stiele verdienen noch einige besondere Bemerkungen. Die

meisten im Uebergangsgebirge der Eifel, des Harzes scheinen Actinocriniten und Rhodocriniten anzugehören, doch bleibt die Entscheidung in den meisten Fällen unmöglich. Der Nahrungskanal ist entweder rund, oder bildet einen 5seitigen Stern, doch kann man auf diesen Unterschied kaum ein absolutes Gewicht legen, auch variirt seine Größe bei ein und derselben Säule. Schleift man die Säulenstücke der Länge nach an, so springt von der Mitte jedes Gliedes eine Lamelle vor, wodurch der Kanal in regelmäßigen Abständen verengt wird. Die Größe und Dicke dieser Lamelle ist sehr verschieden bei den verschiedenen Species, ihre Verwitterung führt leicht zu irrthümlichen Ansichten über den Nahrungskanal. Füllen sich diese Löcher mit Schlamm oder Kieselmasse aus, und wird der Kalkspath weggeführt, so entstehen die Schraubensteine (Epitonia Linné), welche Plott schon 1686 aus England kennen lehrte, und die sich später so ausgezeichnet in den devonischen Eisenerzen des Harzes (Hüttenrode ꝛc.) wiederfanden. Knorr (Merkwürd. II. Tab. G. VII) widmet ihnen bereits eine große Tafel, Schlotheim Petref. pag. 337 nannte sie *Encrinites epithonius* Tab. 54. Fig. 34 u. 35, Goldfuß abermals Cyathocrinites pinnatus, verkennt aber die wirklichen Verwandtschaften. Zwar können alle, selbst die jurassischen, Crinoideenglieder solche Schraubensteine erzeugen, bei dem Harzer epithonius jedoch sind zwei Formen mit rundem (Tab. 54. Fig. 36.) und pentagonalem Kanale (Tab. 54. Fig. 37.) vorherrschend. Der hohle Zwischenraum, in welchem der Spath der Säule seinen Platz hatte, zeigt die Dicke, und der Abdruck die äußere Kantung der Glieder. Ueber die 5kantigen liegen noch Ringe, welche den Raum zwischen den Gliedern ausfüllten. Grade so, aber erhalten, finden sich die dicken Säulenglieder im Kalke der Eifel in ungeheurer Zahl, ein Theil hat runde, ein anderer sternförmige Löcher, ihre gedrängten Glieder haben außen eine markirte Kante. Goldfuß Petr. Germ. Tab. 59. Fig. 1. besonders e—g hat sie abermals mit Cyathocrinites rugosus verwechselt. Unter allen Zeichnungen von Goldfuß findet sich kein wahrer rugosus mit Poren, er scheint ausschließlich dem tiefern Lager anzugehören. *Cyathocrinites pinnatus* Tab. 54. Fig. 32. Goldf. Petr. Germ. Tab. 58. Fig. 7. besonders b—e. Mit Ausscheidung des vielen Unnatürlichen bei Goldfuß. Die glatten Säulenstücke in der Eifel kann man hierhin zählen, welche ziemlich grobe und stets tiefe Gelenkstreifen haben, in der Mitte vertieft sich die Gelenkfläche, nur um das Loch erhebt sich eine kleine Warze. Ohne Zweifel gehören hierhin die Abdrücke aus der kieseligen Grauwacke von Clausthal, Langenscheid bei Holzappel in Nassau ꝛc. *Actinocrinites laevis* Tab. 55. Fig. 5 u. 6. Goldf. 93. $_3$ hat ebenfalls glatte Säulen, die Radialstreifen auf den Gelenkflächen sehr fein. Der Nahrungskanal öfter so groß, daß die Säulen förmlich Schläuchen gleichen. Günstige Längsschliffe zeigen aber dann doch, daß in das Innere Häute eindringen, die den Kanal abtheilen. *Rhodocrinites verus* Tab. 55. Fig. 4. Goldf. 60. $_3$ aus der Eifel, hat grobe Streifen auf der Gelenkfläche, aber ein kleines zierliches Sternloch, das öfter blos vierseitig ist. *Rhod. quinquepartitus* Tab. 55. Fig. 7. Goldf. 60. $_5$ aus der Eifel, hat ebenfalls einen Sternkanal, aber von jedem Strahlenende desselben geht in jedem Gliede ein kleiner Kanal nach Außen, auf der Außenseite einem Längsritz gleichend, aber die Glieder durchaus nicht der ganzen Länge

nach theilend. Auf erhaltener Gelenkfläche gewahrt man von den Kanälen nichts, aber zerbrochene zeigen häufig fünf Rinnen. Die Durchbohrung haben sie mit rugosus und pentagonus Goldf. 59. 2 gemein. *Actinocrinites nodulosus* Tab. 54. Fig. 33. Goldf. könnte man die zahlreichen Stiele der Eifel nennen, welche Goldfuß (Tab. 57. Fig. 7. k) theilweis zum pinnatus stellt. Die abwechselnd etwas kräftigern Glieder sind rings tuberkulirt. Der Nahrungskanal öfter mit Kalkspath erfüllt, dann gewahrt man eine dünne Haut, welche den Kanal auskleidet. Bei dicken kann dieser Kalkspath zu Irrungen führen.

10. *Cupressocrinites* Goldf.

Häufig in der Eifel. Die Stiele beginnen mit einer dicken Wurzel (Tab. 55. Fig. 8.), die sich mit regelmäßigen kurzen Strahlen an den Boden heftet. Die Stiele nicht sonderlich dick, auffallender Weise vierkantig, und von 5 Nahrungskanälen durchbohrt: einen centralen und vier in den Ecken. Sie laufen, vielleicht nur in Folge von Zerstörung, oftmals zu einem Kreuz zusammen (Fig. 12). Das letzte Säulenglied erweitert sich zu einer 5seitigen Platte, daran lagern sich 5 fünfseitige Zwischenradiale, mit welchen die ersten Kelchradialglieder alterniren. Das 2te Radialglied übermäßig kurz, dann folgen die 5 ungetheilten Arme, deren Glieder oben sich plötzlich verengen, das letzte ist pfriemförmig, bewirkt daher an der Spitze einen festen Schluß. Innen befanden sich kurze Tentakeln, wie man aus den herumliegenden Gliedern schließen kann. Außen nimmt man nichts wahr, was auf Symmetrie deutete. Dagegen findet sich innen ein merkwürdiges Sterngerüst im Niveau mit den obern Gelenkflächen der ersten Kelchradiale, was Goldfuß zwar schon kennt, Römer aber erst genauer beschreibt (Bronn's Jahrbuch 1845, pag. 291): zunächst haben die 5 Gelenkflächen (Fig. 14. a) ein großes Mittelloch am Rande innerhalb zweier kurzer Fortsätze. An diese Fortsätze lagert sich ein Stern aus 5 besondern Stücken bestehend, die ein großes Centralloch umschließen und innerhalb der Gelenklöcher 5 ähnliche erzeugen, endlich in den Ecken 5 größere nach innen dreilappige, von denen eines durch seinen bedeutendern Umfang sich als unpaarig erweist. Dieses Sterngerüst ist immer so kräftig, daß man selten die deutlichen Spuren ganz vermißt. Stiele gehören zu den häufigen Erfunden, schon Hübsch bildet sie ab, und Schlotheim nannte sie *Encrinites tesseratus*, weil die 5 Nahrungskanäle die Stellung der 5 Punkte auf einem Würfel haben. Einzelne Glieder werden groß und zeigen an den Ecken vier Ansatzflächen für Arme mit zwei übereinander stehenden Punkten, gleichen einem Kolon (:) für die Nahrungskanäle. Nur die äußersten Ränder der Gelenkflächen sind gestreift. Klein sind die Kelche des *C. gracilis* Goldf. N. Act. Leop. XIX. 1, pag. 334, die man mit Platycrinites tubulatus verwechseln könnte, wenn sie nicht das deutliche Sterngerüst hätten. *C. elongatus* Goldf. l. c. 30. 2 ist über und über mit feinen Granulationen bedeckt, welchen feine Kanäle entsprechen, die quer in's Innere dringen. Das Sterngerüst über den 5 großen Ecklöchern besonders stark gestreift und weit hineinragend. Die Arme haben über 18 Glieder (Goldfuß und Münster zeichnen nur 12). Auch die Säulenglieder granulirt. *C.*

crassus Tab. 55. Fig. 13. Goldf. l. c. 30. 1 hat Sculpturen auf den Flügeln der Armglieder, mein Exemplar zählt 17 solcher Glieder, und daran könnte vielleicht noch ein 18tes Endglied fehlen, während Goldfuß wieder nur 14 angibt. Er bildet mehrere Modificationen. *C. abbreviatus* Tab. 55. Fig. 14. Goldf. l. c. 30. 4 sind die kräftigsten, ihre Kronen erreichen die Größe eines Hühnereies, haben eine mehr glatte Oberfläche. Ich zähle 6—7 Armglieder (Goldfuß gibt sogar nur 4 an), das 7te endigt mit einem stumpfen Stachel. Die Arme in ihrer Ruhe schließen eng aneinander.

11. *Eucalyptocrinites* Goldf.

Besonders schön in der Eifel. In den Nov. Acta Phys. XIX. 1, pag. 335 vortrefflich beschrieben. Die Kelche (Tab. 55. Fig. 23 u. 24) zeigen an der Basis einen tiefen Trichter, deutlich aus 5 Stücken bestehend, die sich über den Außenrand verdickt überschlagen. Die Trichterspitze hat auf dem Gipfel ein sternförmiges Loch, zuweilen scheint es, als bestände dieser aus einem besondern Stücke (Goldfuß nimmt 5 an). Im Trichter zeichnet Goldfuß die Reste einer Säule. Unter den 5 Trichtergliedern folgen unmittelbar zwei Kelchradialglieder, das obere längliche ist außen buckelförmig. Von den Zwischenradialreihen, je aus zwei Gliedern bestehend, ragt nur an einer das untere Glied, und auch dieses nicht immer, in den Trichterrand hinein; das obere Glied hat zwar außen einen doppelten Buckel, besteht aber dennoch häufig nur aus einem Stück, bei jungen sieht man jedoch eine Gränze. Sämmtliche ein- und zweibuckeligen Glieder ragen über den Kelchrand hinauf, und theilen ihn in 10 Theile. Sie dienen zur Stütze einer merkwürdigen Leibeshülle (Perisoma). Zwischen ihnen stehen erst die Träger der 10 Arme: das unterste bildet ein symmetrisches Fünfeck, darauf folgt ein schmales Glied und endlich ein schmales Doppelglied mit einem innern senkrechten Fortsatze, welcher die Spaltungsstelle jedes der 10 Arme andeutet. Die Arme lagern sich in 10 Fugen des Perisoma's. Nach Goldfuß besteht das Perisoma aus 10 langen Stützgliedern, darauf stehen 10 Sternglieder, oben im Sterne der centrale Mund noch von 5 Platten umgeben. *Euc. rosaceus* Tab. 55. Fig. 23. Goldf. findet sich in mehreren Abänderungen zahlreich in der Eifel. Von der Organisation der Kelche kann man sich leicht überzeugen. Das Perisoma scheint sehr selten zu sein. *Hypanthocrinites decorus* Murch. Sil. Syst. 17. 3 aus dem mittlern Uebergangskalke von Dudley bildet eine zweite Species: das Perisoma wird oben mit einem Pflaster von knolligen Tafeln gezeichnet. Mit langer Säule.

Haplocrinites Tab. 55. Fig. 15—18. Stein. Kleine Knöpfchen bilden die Krone, welche Goldfuß zu den Eugeniacrinites stellte, und allerdings erinnern die langen Stielglieder daran (Fig. 17). Aber die Kelche haben eine concave Basis (vielleicht sogar einen Trichter) von 5 Platten. Der zweite Plattenkreis hat nur drei Tafeln, von denen zwei sich berühren, die dritte aber isolirt steht, dieß deutet auf Symmetrie, obgleich in der Stellung der Platten dieselbe nicht immer ganz gewahrt bleibt. 5 Platten bilden den dritten Kreis, zwei paarige davon sind groß, zwischen sich eine kleinere unpaarige nehmend. Mit ihnen alterniren

5 dreiseitige Klappen, welche den Kelch oben, wie ein Perisoma, schließen, aber von einander durch tiefe Furchen getrennt sind. In diesen Furchen lagern 5 kleine Arme, wie die Gelenkgruben in den Platten des dritten Kreises beweisen. Die untersten langen Armglieder findet man öfters noch in den Furchen (Fig. 16). Ihre natürliche Stellung kann man ihnen allein bei den Eucalyptocriniten anweisen. *H. mespiliformis* Fig. 15. sind die zierlichen runden Köpfchen aus der Eifel. *H. stellaris* Tab. 55. Fig. 18. Röm. Rheinsch. Ueberg. pag. 63 aus dem rothen devonischen Eisenstein vom Enckeberge bei Brilon, hat sehr weit hervorspringende Gelenkgruben. Das Perisoma schwer aus dem Gestein zu lösen. Daher wird ohne Zweifel *Asterocrinus Murchisoni* Münst. Beiträge I. Tab. 16. Fig. 7. von Elbersreuth der gleiche sein, obgleich die Gelenkgruben wie 5 längere Arme gezeichnet werden.

12. *Echinoencrinites* v. Meyer.

Sycocystites v. Buch, Cystideen pag. 21, aus den Vaginatenkalken von Pulcowa. Die kleinen tiefgefurchten comprimirten Köpfe sitzen auf einem dicken gerunzelten Stiel, unter dem Kelche erinnern die Runzeln desselben an Lepaditenstiele, nach unten wird er aber dünner und lang gegliedert. Der Nahrungskanal groß. Volborth (Bulletin Acad. Peters X. 1842, pag. 293) hat dieß vortrefflich beschrieben. Wegen der tiefen Sculpturen läßt sich der Umriß der Tafeln schwer ermitteln: die Stielgrube umgeben 4 Platten, den ersten Kreis bildend; der zweite alternirende Kreis zählt 5, wovon 2 den untern Afterrand bilden; der dritte alternirende Kreis wieder 5, deren 2 dem obern Afterrande angehören, endlich 5 kleinere Platten um den Scheitel, welche sich mit ihrem Oberrande umbiegen, und worin eine längliche Oeffnung die Mundstelle bezeichnet. Um diese Mundstelle lagern sich 5 einander gleiche Gruben, die wahrscheinlich Armansätze bezeichnen. Ein sechstes davon verschiedenes Loch mit einer undeutlichen Kreuzlinie und durch einen Längswulst vom Munde getrennt, könnte man für Genitalöffnung halten, sie liegt aber, wenn man vom Munde zum After eine Linie zieht, links. Der runde, große After (nach Buch Genitalöffnung) liegt auf der schmalen Seite der Basis etwas näher als dem Scheitel. Die tiefen Sculpturen theilen die ganze Oberfläche in dreieckige Felder, deren Seiten senkrecht auf die Nähte der Tafeln stehen, in den Furchen feine Querstreifen, die Anwachsringe der Tafeln bezeichnend. Dreimal 5 horizontale Hauptfurchen alterniren übereinander, und orientiren. Merkwürdig sind noch zwei Porenstellen: die symmetrische liegt in der Medianebene, unten an der Basis dem After gegenüber, sie besteht aus feinen Streifen, an deren beiden Enden je 5—7 längliche Löcher, also zusammen 28 hervortreten; die unsymmetrische liegt zwischen Mund und After rechts und zählt nur 5 Punkte an jedem Ende. Senkrecht gegen die Streifen geht bei allen die Gränze der Asseln durch. Diese Oeffnungen sieht man als Fühlerporen an. *E. angulosus* Tab. 55. Fig. 20. H. v. Mey. aus den Vaginatenkalken von Pulcowa zeigt die Sculpturen in größtem Maße. Feiner gestreift ist der striatus Pand. von dort, den After umgeben nur drei Asseln. Eine schöne große Species mit sehr dickem Stiel aus dem

Kalkstein von Trento nennt Hall E. anatiformis (Pal. NewY. Tab. 29. Fig. 4).

Cyathocrinites geometricus Tab. 54. Fig. 26. Goldf. Petr. Germ. pag. 189, Sphaerocrinus F. Römer, aus der Eifel, läßt sich nicht besser als hier unterbringen. Die drei Kreise des Kelches bilden eine runde Kugel mit strahligen Zeichnungen. Die Basis aber nur dreigliedrig, zweiter Kreis fünfgliedrig, der dritte enthält 5 (erste Radial-) Glieder mit größern Löchern für Arme. Eine sechste Medianplatte schiebt sich dazwischen. Der Raum für die Mundregion steht offen, hierüber waren wahrscheinlich kleine Platten ausgebreitet, und der Mund mochte etwa den randlichen Ausschnitt über der Medianplatte einnehmen. Fehlt auch der After, was einen wesentlichen Unterschied bedingt, so läßt sich eine Seitenverwandtschaft im Bau doch nicht verkennen.

13. *Echinosphaerites* Wahl.

Cystideen v. Buch. Nicht nur der Stiel, sondern auch die Arme verkümmern hier bis zu einem unbedeutenden Ueberrest. Sie lagern in ungeheurer Häufigkeit in den Vaginatenkalken des Nordens. Daher fielen sie schon den ältern Petrefaktologen auf. Linné nennt sie Krystalläpfel, weil viele innen aus strahligem Kalkspath bestehen, jeder Strahl hat zur Basis eine Tafel, und verjüngt sich nach innen; Walch (Merkw. Suppl. IV. d Fig. 8) Alcyonium aurantium. Gyllenhal hielt sie für Echiniten, und Wahlenberg gab ihnen den ersten besondern Namen, den Hisinger später in den einfachen Sphaeronites umänderte. Der Stiel war sehr dünn, bei manchen wohl gar nicht vorhanden. Der Mund vom After getrennt liegt dem Stiele diametral gegenüber. Das merkwürdigste und leicht zu entdeckende Organ bildet eine niedrige 5seitige Pyramide, die L. v. Buch für die Ovarialöffnung hält. Die Seiten der Pyramide müßten dann bewegliche Klappen gewesen sein, wodurch der Austritt des Samens ermöglicht wäre. Denn besondere Löcher findet man in den Klappen nicht. *Ech. laevis* Tab. 55. Fig. 19. Pand., *Cryptocrinites cerasus* v. Buch Cyst. pag. 15. Häufig bei Pulcowa von der Größe einer Kirsche, auffallend glatt. Die Basis dreitheilig, für den Ansatz des Stieles nur ein undeutliches Tüpfelchen bemerkbar. Den zweiten alternirenden Kreis bilden die 5 größten Tafeln, dieselben sind bucklich und verleihen dem Ganzen eine stumpfe Fünfseitigkeit. An der Spitze einer liegt die Ovarialöffnung mit 6 Klappen. Der dritte fünfplattige Kreis umgibt den Gipfel, zwischen Mund und Ovarialöffnung lagert sich eine kleine sechste Platte. Der Mund ist von einer großen Zahl kleiner Platten umgeben. Einen After finde ich nicht, soll aber nach v. Buch vorhanden sein. So sehr die Entwickelung der Platten an die mit Armen versehenen Crinoideen erinnert, so kann man doch um den Mund durchaus keine Stelle für deren etwaigen Ansatz finden, es waren daher zweifelsohne Knöpfe auf einem einfachen Stiele. Der seltene *Ech. malum* Pander's, *Hemicosmites* pyriformis v. Buch. Cystideen pag. 20 gleicht in seinem Tafelbau dem Caryocrinites pag. 620, auch sind die Asseln von Poren durchbohrt, allein die Arme fehlen. Um die centrale

Scheitelöffnung, die dem Munde zu entsprechen scheint, treten nach Leop. v. Buch mehrere Schläuche hervor, welche an die ähnlichen Schläuche von aurantium erinnern, die Volborth für verkümmerte Arme erklärt. *Ech. aurantium* Tab. 55. Fig. 21 u. 22. Wahl., Volborth Verh. Kais. Russ. Mineral. 1846 pag. 169 finden sich von der Größe einer Wallnuß zahllos in den nordischen Vaginatenkalken. Die Menge der Asseln läßt sich nicht mehr zählen, diese liegen scheinbar regellos durcheinander, und haben höchst unregelmäßige Seiten, blos um den Stielansatz, um die Ovarialöffnung und den After findet einige Regelmäßigkeit Statt. Der kleine After liegt immer rechts von einer Linie, welche man vom Munde zur Ovarialöffnung zieht. Er soll nach Volborth auch eine mehr plattige Klappe haben und stets von 4 Asseln, wie bei Echinoencrinus, umgeben sein. Den Stielansatz umgeben gewöhnlich 6—7 Tafeln, aber niemals hat man die Spur eines längern Säulengliedes daran wahrgenommen. Deutlich erkennt man ein feines Centralloch, um dieses lagern sich so viel Punkte als Tafeln da sind. Die Punkte stehen den Fugen der Tafeln gegenüber. Man meint auch, daß dieses Centralstück sich von den umlagernden Tafeln ablöse, indem letztere an ihrem untersten Ende fein knotig anschwellen. Das gäbe ein förmliches erstes Säulenglied. Volborth will eine blattartige Wurzel beobachtet haben, die aber gleich von diesen ersten Säulengliedern ausgehen soll. Orientirt man den Apfel nach den Polen des Stieles und Mundes, so springt diejenige Seite stark bauchig hervor, auf welcher die Ovarialöffnung liegt. In dieser Stellung sollte man sie nie unterlassen zu zeichnen. Die Mundregion bildet stets die erhabenste Stelle am ganzen Apfel, doch sind die Tafeln des Endes verbrochen, das hat zu der Ansicht verleitet, daß derselbe sich in einen Rüssel verlängere. Volborth legt dagegen durch treue Zeichnungen dar, daß um diesen Rüssel sich drei wenn auch verkümmerte Arme ausbreiteten. So läßt die Natur selbst in den extremsten Formen die Analogieen nicht ganz fallen. Ueber die Schalenzeichnung kommt man nicht ganz ins Klare. Feine Streifen erzeugen rhombische Zeichnungen (daher Rhombenstreifen), indem dieselben innen senkrecht gegen die Gränzlinien der Platten stehen. An ihren Enden gewahrt man gewöhnlich Punkte, welche Fühlerporen anzudeuten scheinen. Sie kommen einem fast vor, wie Reste von verbundenen Fühlerporen. Bei *Eck. aranea* Schlotheim Isis 1826 pag. 312 von Reval werden die Rhombenstreifen außerordentlich stark, sie bilden lauter Dreiecke, in deren Mittelpunkt drei Tafeln zusammenstoßen. Es ist der *Heliocrinites balticus* Eichw., den man auch als Geschiebe in der Mark findet. *Ech. granatum* Wahl. Act. Ups. VIII. pag. 53, Caryocystites v. B., hat größere Asseln, 4 Basalia und die Rhombenstreifen gruppiren sich so regelmäßig, daß sie in dreikantigen Ecken wie beim Granatoeder oder im Boden der Honigwaben zusammentreten. Dagegen fehlt bei *Ech. pomum* Tab. 55. Fig. 27. Wahl. aus den Vaginatenkalken von Schweden die Streifung. Die zahlreichen Täfelchen werden von Löchern durchbohrt, die mit der Lupe theilweis deutlich sich als Doppelporen erkennen lassen. Der After liegt dicht beim Munde, und an der Stelle des Stieles findet sich ein mehr oder weniger großer Eindruck, der bestimmt beweist, daß sie ohne Stiel unmittelbar wie Schwämme an dem Boden hafteten. Der Herzog

von Leuchtenberg (Beschr. Thier. Urw. pag. 23) beschreibt ein Exemplar von 3" Durchmesser, das größte bekannte Maß (Ech. Leuchtenbergi Volb.), von dessen Mund aus 5 Rinnen laufen, die sich dichotomiren und in Knotenwärzchen enden. Auf letztern könnten wohl Arme gestanden haben. Volborth bildet auch die dicken 5kantigen Säulen davon ab, mit Streifen auf den Gelenkflächen. Sie sollen sich auf breiten Wurzeln befestigen. Auch der *Protocrinites oviformis* Eichw. Volb. l. c. Tab. 10. Fig. 8—11 hat Rinnen, punktirte Asseln, und sogar Säulenglieder mit Hilfsarmen.

Agelacrinites Vanuxem findet vielleicht hier seine Stelle. Sie werden als ganz flache Scheiben beschrieben, die mit ihrer Unterseite auf fremden Gegenständen festwachsen. Eine fünf- oder mehrklappige Oeffnung hat große Aehnlichkeit mit der Ovarialöffnung der Echinosphäriten. Das Ganze besteht aus polygonalen Tafeln, und vom centralen Munde aus gehen 5 gekrümmte Arme kleinerer Tafeln, die in Form einer Ophiura gleichen. Sie kommen in Nordamerika, England, Böhmen und neuerlich auch in der Grauwacke der Eifel vor. Siehe Bronn's Jahrb. 1846 pag. 192. Wenn man bedenkt, daß pomum schon eine ganz breite Ansatzfläche unmittelbar am Apfel hat, so ist damit der Ausgangspunkt für Agelacrinites gegeben.

14. *Pentremites* Say.

Abgekürzt statt Pentatrematites, was auf die 5 großen Löcher um den Mund deuten soll, von denen eines sich durch Größe auszeichnet. Der glatte untere Theil gleicht einem 5blättrigen Blumenkelch im Centrum mit einem Stiel. Die Basis scheint aus drei Stücken, zwei größern und einem kleinern, zu bestehen. Darauf erheben sich die 5 durch eine Medianlinie getheilten Dreiecke, deren Spitze ein Trapezstück bildet. Dazwischen schieben sich von oben her fünf quergestreifte durch eine Längslinie getheilte Felder, welche lebhaft an die Fühlergänge der Echiniden erinnern. Wo die gestreiften die glatten Felder berühren, zeigen sich deutliche Poren, die man früher für Fühlerporen ansah, doch hat F. Römer (Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 294) gezeigt, daß es blos Gelenkgruben sind, worauf gegliederte Tentakeln saßen, die man aber nur selten beobachten kann. Innerhalb dieser größern Gelenkgruben bemerkte jedoch schon Goldfuß 10 Reihen feiner Löcher (viele scheinen Doppellöcher), die man nicht gut anders als Fühlerporen deuten kann. Jene ältere Ansicht, daß sie Mittelformen zwischen Echiniden und Crinoideen bilden, ist daher noch nicht ganz erschüttert. Die glatten Dreiecke mit den Hälften der anliegenden gestreiften Felder scheinen nach innen geschlossene Schläuche zu formen, zu welchen die 5 sogenannten Ovarialöffnungen den Zugang bilden. Man wird dabei an die 5 Klappen von Haplocriniten erinnert. Dazwischen liegt oben im Centrum der Mund. Der nordamerikanische Bergkalk ist besonders reich an Species, doch fehlen sie auch in Europa nicht, sie reichen bis ins mittlere Uebergangsgebirge hinab. *P. florealis* Tab. 55. Fig. 25. Schl. verkieselt im untern Bergkalk von Kentucky bildet Parkinson Org. Rem. II. Tab. 13. Fig. 36. bereits sehr deutlich ab. In den westlichen Staaten außerordentlich verbreitet. *P. ovalis* Goldf. 50. 1 aus dem Bergkalke von Ratingen ganz ähnlich, nur etwas länglicher.

Phillips Geol. Yorksh. II. Tab. 3 bildet aus dem Bergkalke von Bolland allein 7 Species ab, darunter sehr breite (inflatus) und schlanke Köpfe (acutus). Die gestreiften Felder einiger (Derbiensis, ellipticus etc.) sind zwar sehr schmal, aber der Typus bleibt ganz der gleiche, daher hätte Gray kein besonderes Untergeschlecht *Orbitremites* daraus machen sollen. *P. Orbignyanus* de Kon. An. foss. Tab. E. Fig. 4 aus dem Bergkalke von Tournay zeichnet sich durch Schlankheit der glatten und Kürze der gestreiften Felder aus. *P. ovalis* Phill. Pal. foss. Fig. 40. ist Devonisch. *P. Paillettei* Vern. ist sogar Silurisch, wie *Nucleocrinus elegans* Conrad, dessen 5 Ovarialöffnungen mit dem Munde zusammenhängen sollen. Auch Austin's Astrocrinites (Zygocrinus Bronn) und *Sycocrinites* Ann. of nat. hist. XI. 1843 pag. 206. sollen Pentremiten sein. Sämmtliche werden wohl unter dem Familiennamen *Blastoiden* citirt.

15. *Marsupites* Mantell.

Der Beutelcrinit der weißen Kreide. Unten, wo sonst der Stiel zu sitzen pflegt, findet sich eine fünfseitige Platte, ohne Spur eines Säulenansatzes, darum lagert sich ein Kreis von 5 fünfseitigen, hiermit wechselt ein zweiter Kreis von 5 sechsseitigen Platten. Der dritte Kreis ebenfalls von 5 Platten hat ausgeschnittene Gelenkflächen für Armansätze. Die hohe Kante der Gelenkfläche deutlich durchbohrt. Die Mundseite zwischen den Armen deckten kleine Täfelchen. Die Außenseite der Tafeln hat Rhombenstreifen, und erinnert insofern an Echinosphäriten. *Mars. ornatus* Tab. 55. Fig. 26. Mill. ist die weit verbreitete Species der weißen Kreide. In den harten kieseligen Sandsteinplatten des Plattenberges von Blankenburg kommen große vereinzelte Tafeln sehr häufig vor.

Hier am Ende mögen auch die zweifelhaften Jurassischen Stücke ihren Platz finden, welche Goldfuß zur Asterias stellte, die wir unter dem Namen *Sphaerites* zusammenfassen wollen. Ihr Körper bestand aus lauter meist sechsseitigen Tafeln, die durch Randkerben miteinander harmoniren. Die Oberflächen mit Punkten bedeckt, welche nicht durch die Platten gehen. Ein eigenthümlich runzeliges Gewebe, wie bei Schwämmen, zeichnet die Unterseite aus, ist aber nur mit der Lupe sichtbar. Das einzige etwas vollständigere Stück ist

Sphaerites punctatus Tab. 55. Fig. 34—36. aus dem weißen Jura γ. Die Platten erscheinen dem bloßen Auge glatt, kaum daß man an den Rändern Radialstreifen wahrnimmt, mit der Lupe kommen aber feine Punkte von gleicher Größe zum Vorschein. Ein Loch von drei Platten, zwei paarigen und einer unpaarigen, umlagert bildet den Hauptorientirungspunkt. Die Platten und das Loch zu einem flachen Dreizack angeschwollen. Leider ist die unpaarige Platte verbrochen, sie mag aber wohl sechsseitig sein. Zweitens fällt eine dreieckige Madreporenplatte auf, sie ist auf der Oberfläche grade so gerunzelt wie die von Asterien. Die drei Platten um sie herum schwellen ebenfalls wieder zu einem aber viel deutlichern Dreizack an: diese Anschwellungen sind aber wahrscheinlich durch einen starken horizontalen Kanal hervorgerufen (Fig. 30). Madreporenplatte und Loch haben gegen einander eine unsymmetrische Stellung. Die meisten Platten sind sechsseitig, nur eine außerhalb des

Loches ist schief fünfseitig, und diese bildet merkwürdiger Weise die Brücke zwischen einer symmetrisch siebenseitigen, der Madreporenplatte anliegenden, und einer symmetrisch achtseitigen grade über der Harmonielinie der paarigen fünfseitigen Platte des Loches. Auf der Innenseite dieser schönen Platten liegen in Reihen eine Menge sehr dicker ziemlich unförmlicher kleinerer Tafeln, die wahrscheinlich die Mundregion deckten (Fig. 34. b), daher möchte ich das Loch nicht für Mund, sondern für After halten. Eine Entscheidung bleibt für jetzt unmöglich. In den Lacunosenschichten (Lochen, Weißenstein rc.) finden sich vereinzelte Platten eines kleineren Thieres (juvenis) Tab. 55. Fig. 28—33, das wahrscheinlich doch nur junge Individuen sind, obgleich große Platten selten mit ihnen vorkommen. Schon Goldfuss Petr. Germ. Tab. 63. Fig. 7 f. k. hat einige vom Streitberge abgebildet und mit tabulata vereinigt. Ich habe eine 5, 6, 7 und 8seitige Platte zeichnen lassen, die vollkommen durch punctatus erklärt werden. Nur eine zweite 8seitige (Fig. 38) ist mir darunter neu. Die Tafeln bleiben auch viel dünner. *Sph. tabulatus* Tab. 55. Fig. 47—49. Asterias Goldf. 68. $_7$ im weißen Jura γ. Hat zwar dieselben dicken Platten als punctatus, aber die Ränder sind stärker gekerbt, und den Ecken gegenüber stehen eigenthümliche Gruben, in denen wahrscheinlich Auswüchse gelenkten. Außer den Eckgruben finden sich hin und wieder Zwischengruben, oder auch eine Centralgrube. Gewöhnlich sind die Platten regulär-, symmetrisch- oder irregulärsechsseitig, fünfseitige fehlen auch nicht und Goldfuß (l. c. Tab. 63. Fig. 7. i) bildet eine siebenseitige ab, die wahrscheinlich der Madreporenplatte anlag, wie die kurze Abstumpfung einer Ecke zeigt. Damit wäre also ein ganz ähnlicher Bau erwiesen. Die ächte Species hat keine oder doch nur sehr undeutlich feine Punkte zwischen den Gruben zerstreut. Mit der Abnahme der Deutlichkeit der Gruben stellen sich aber Punkte ein, welche Zwischenformen zwischen tabulatus und punctatus bekunden. *Sph. scutatus* Tab. 55. Fig. 37—42. Goldf. 63. $_8$ gehört hauptsächlich dem weißen Jura ε an. Die Tafeln haben in der Mitte eine flache breite Gelenkgrube, mit welcher ohne Zweifel die beiliegenden schöngeformten glatten Stacheln articulirten. Die Gelenkfläche dieser Stacheln bildet einen glatten centralen Kreis mit etwas aufgeworfenem Rande. Der Rand paßt in eine flache Kreisgrube, welche sich bei manchen Plattengelenken noch vorfindet. Um die centrale Gelenkgrube der Platte stehen zahlreiche Gruben verschiedener Größe zerstreut. Die Deckplatten der Oberseite sind außerordentlich unregelmäßig und haben Gruben mit hohen Rändern, auf der Unterseite oft tiefe Furchen. Deshalb gehört nicht ganz unwahrscheinlich *Asterias stellifera* Tab. 55. Fig. 43. Goldf. 63. $_9$ zu solchen Deckplatten. Ihre Sternfurchen gehören der Unterseite an, die Oberseite ist glatt, hätte sie Poren, so würde ich gar nicht zweifeln. Jedenfalls aber sind es Deckplatten von einem Sphaeriten. Im sogenannten Portlandkalke von Kammin an der rechten Odermündung liegt der Kern von einem, den man vorläufig *Sph. regularis* Tab. 61. Fig. 25. nennen könnte. Vollständige Exemplare bilden Köpfe über und über mit regulären sechsseitigen Tafeln bedeckt. Doch ist die Stellung zweifelhaft.

Problematica gibt es noch eine ganze Reihe. In den Lacunosenschichten liegen öfter Stücke, welche Goldfuß 60. $_{11}$ als *Pentacrinites*

paradoxus Tab. 55. Fig. 46. abgebildet hat. Es sind offenbar Crinoideenreste und keine Echinitenzähne, wie andere noch falscher behauptet haben: hakenförmige Kalkspathplatten, der Haken innen drei tiefe Rinnen, zwei paarige und eine unpaarige, die in Gelenkgruben endigen. Die paarigen Harmonieseiten der Hakenflächen haben Gruben, das erinnert an die Ränder von Sphaerites punctatus, mit denen sie zusammen lagern. Daher werden sie wahrscheinlich eine weitere Merkwürdigkeit dieser sonderbaren Geschöpfe bilden. Auch auf Plicatocrinus hexagonus pag. 616 werfe man hier nochmals den Blick. Gar nicht zu deuten weiß ich Tab. 55. Fig. 45, genau symmetrische Stücke, auf der converen Seite mit einer concentrisch gestreiften Halbellipse, dann verdicken sich die Stücke plötzlich und zeigen eine flache Medianfurche am Rande. Die flach concave Seite ist glatt. Am meisten erinnern sie an die unpaarige accessorische Schloßschale von Pholas dactylus, allein diese ist weit und breit in den Schichten nicht zu finden. *Cotyledermа* Tab. 55. Fig. 44. sitzt gewöhnlich auf Ammonites striatus in der Oberregion von Lias γ, besteht aus Kalkspath, bildet eine flach cylindrische Schüssel mit 5 stumpfen Ecken. Hat daher ohne Zweifel bei Echinodermen seine Stelle. Unter den lebenden wird Holopus d'Orb. von Martinique als Crinoid angeführt. Derselbe ist zwar mit einem Stiel festgewachsen, allein dieser kurze Stiel ist ungegliedert enthält die Eingeweidehöhle, und ist „daher dem Kelche eines Crinoids vergleichbar.“

Elfte Klasse:

Quallen, Acalephae.

Freie Thiere von gallertartiger Körpersubstanz, die zur Erhaltung im Gebirge höchst ungeeignet war. Den Schiffern sind sie wegen der Pracht ihrer Farben und des Leuchtens bei Nacht wohl bekannt, zumal da sie nicht blos einzeln, sondern viele Species auch in ungeheuren Mengen die See bevölkern. Sie mögen daher auch zum Bitumen des Gebirges nicht unwesentlich beigetragen haben. Der Haupttheil des Körpers hat einen kreisförmigen Umriß, nach der Grundzahl 4 (selten 6) eingetheilt. Unter den Rippenquallen ist die melonenförmige Beroe von Pol zu Pol durch 8 Linien eingeschnürt, was noch an Echiniden erinnert, aber alles ist gallertartig weich. Die Scheibenquallen haben oben ein halbkugeliges mehr oder weniger gewölbtes Schwimmorgan, an dessen concaver Unterseite der centrale Mund gewöhnlich mit großen armartigen Fortsätzen umgeben sich findet. Von oben gesehen gleicht der Umriß der Scheibe nicht selten genau einem Kreise. Bei der im atlantischen Ocean so häufigen Tellerqualle (Aequorea) bildet der Mund unten ein centrales Loch, $1/3$ so groß als die Scheibe, ohne alle weitere Anhänge. In den Schiefern von Solnhofen finden sich zuweilen Abdrücke von zwei concentrischen Kreisen in sehr regelmäßigem Umriß, dieselben werden von 8 Strahlen, die sich viermal zu zwei gruppiren, durchsetzt. Man kann hierbei wohl nur an Quallen denken. Exemplare finden sich in der Herzogl. Leuchtenbergischen Samml. zu Eichstedt. Oftmals hängen von den Rän-

dern der Scheiben zahlreiche Fäden herab, welche den Scheibendurchmesser 3—4 Mal an Länge übertreffen, dieß hat zu einer sehr irrthümlichen Deutung der Stylolithen pag. 505 als Quallen geführt (Klöden, Verst. Merkw. Brandenburg pag. 301). Allein schon die Zartheit der Organe schließt abgesehen von allem andern eine solche Deutung aus. Unter den Röhrenquallen, die ihre Nahrung mit zahlreichen Saugröhren aufnehmen, zeichnen sich die *Velellidae* durch eine knorpelige Schale im Rücken der Scheibe aus. Bei *Porpita* nimmt dieses Knorpelstück Kalk auf, und bildet so eine zellige ziemlich feste Schale, die durch ihre runde platte Form an Nummuliten erinnert, und von ältern Zoologen gradezu für deren Typus genommen wurde. Selbst Bronn hat neuerlich (Enumerator pal. pag. 171) auf Veranlassung Ehrenbergs sämmtliche Nummuliten wieder hierher gestellt. Die Porpita nuda Encycl. méthod. Tab. 90. Fig. 3—5. aus dem nordischen Meer gleicht in ihren Umrissen freilich vollkommen einem Nummuliten, allein innen fehlen die Kammern.

Höchst bemerkenswerth ist der Zusammenhang, in welchem die Quallen mit den nackten Polypen (Korallenthieren) zum Theil stehen. Die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle (Medusa aurita) legt Eier, welche sich festsetzen und zu einem gefräßigen Polypen (Hydra tuba) entwickeln. Dieser Polyp treibt dann zwischen den Armen Knospen, die 1/4" breit sich ablösen, und frei als Ohrenquallen herumschwimmen. Der Polyp Syncoryne stauridia treibt Knospen, die zur Meduse Cladonema werden, und diese legt wieder Eier, aus welchen keine Medusen, sondern Polypen entstehen.

Zwölfte Klasse:

Korallen, Polypi.

Die Korallenstöcke trugen zu allen Zeiten wesentlich zur Vergrößerung der Kalkgebirge bei. In den Tropen erreichen einzelne Stöcke von Astreen und Meandrinen 12—15' Durchmesser, ja bei Tongatabu erwähnt Dana Porites von 25'! Dieselben erzeugen längs der Inseln und Continente Riesenpflaster, die von Sand, Schlamm, Muscheln, Seeigeln und Korallen cämentirt Korallenriffe heißen. Sie finden sich nördlich zuerst im rothen Meere und den Bermudas-Inseln, deren hohe Wärme der Golfstrom erzeugt. Das größte Riff auf der Ostseite von Australien zieht sich vom Nordkap bis zum Wendekreise über 200 deutsche Meilen weit fort, seine Spitzen, an denen sich die Wellen brechen, reichen 1' unter den Wasserspiegel, aber schon in geringer Entfernung an der Brandung ist das Meer unergründlich. Dieser wunderbare Felsenbau wird durch kleine nackte Thiere erzeugt, die in einer gemeinsamen Haut steckend sich über dem Kalkstocke ausbreiten. Jedes Thierchen hat seine besondere Zelle, in welche der Magen mit den Geschlechtsorganen sich einsenkt. Den Mund umgeben Arme, die an Zahl und Form von einander sehr abweichen. Nur ausnahmsweise findet sich ein besonderer von der Mundöffnung verschiedener After. Obgleich man bei großen Stöcken oft viele Millionen Einzelthiere gezählt hat, so hängen doch alle nicht blos durch

die Oberhaut, sondern auch durch Poren innerhalb des Stockes miteinander zusammen. Der Stock vergrößert sich daher theils durch Ueberlagerung, theils nach Art des Knochengewebes, indem die organischen Häute in den Zellen feste Substanzen ausscheiden. Während so die Kolonie in ihrem untern Theile versteinert, verjüngt sie sich an ihrem obern Ende immerwährend: Astreenstöcke von 12' Durchmesser sind $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$" unter ihrer Oberfläche schon abgestorben, so nahe liegt das Lebende dem Todten! Die Vermehrung geschieht auf mehrfache Weise: zunächst befruchten die hermaphroditischen Thiere im innern der Zellen Eier, welche zum Munde heraustreten, eine Zeitlang wie Infusorien frei im Meere herumschwimmen, sich dann befestigen und zu einem Polypen ausbilden. Dieses einzelne Thier wird nun die Mutter der Kolonie, und zwar finden 3 Arten Statt:

a) durch Knospenbildung: das Mutterthier verdickt sich an irgend einer Stelle, sendet seinen Saft dahin, welcher in kurzer Zeit ein neues Individuum erzeugt;

b) durch Ausläufer (Stolones): es entstehen am Thiere oder Stocke allerlei scheinbar strukturlose Anhängsel, die aber dennoch, wie die ganze Kalkmasse, im innern fein organisirt sind, auf den Ausläufern sprossen dann oftmals fern vom Mutterthiere Knospen hervor, die erstarken und zu einem gemeinsamen Stock zusammenwachsen;

c) durch Selbstheilung: der Magen des Thieres mit der Zelle trennt sich in zwei oder mehrere besondere Stücke, die nun jedes für sich fortwachsen.

Fassen wir die Bildungsweise etwas näher ins Auge, so fällt zunächst bei den nackten Formen die außerordentliche Lebenszähigkeit und Produktionskraft auf: man kann die in unsern Süßwassern besonders unter Blättern von Wasserlinsen lebende Hydra wie einen Handschuh umstülpen, sie lebt fort, kann sie zerschneiden und aus jedem Stück wird wieder ein ganzes Thier. Die Seenesseln (Actinien), welche schon von den Alten verspeist wurden, und deren Farben mit den prachtvollsten unter den Blumen verglichen werden, darf man nur zertheilen, ja Reaumur sagt wie Fleisch zerhacken, um eben so viel Thiere daraus zu machen. Das mag denn auch das Wuchern der festen Substanzen erklären: obenan gleich die Nulliporen, fein concentrisch geschichtete und wie es scheint thierlose Kalkmassen, die gern die äußersten Stellen an den Riffen einnehmen und zu 20' Breite und 2—3' Dicke anwachsen. Man weiß zwar noch nicht, ob man sie für Pflanzen oder Thiere halten soll, doch fand Bowerbank (Phil. Transact. 1841 pag. 221) darin ein organisches Fadennetz, viel feiner als der Durchmesser eines menschlichen Blutkörperchens, und will darin sogar Spuren von Klappen gefunden haben. Bei den mit Thieren versehenen Stöcken müssen wir besonders zweierlei scheiden:

a) die Wurzel oder die nach unten gehende Ausscheidung. Dieselbe hängt mit den Zellen nicht zusammen, sondern dient denselben nur zur Basis, wie die Wurzel dem Stiele der Crinoideen. Sie umhüllt nicht selten in einer feinen concentrisch gestreiften Oberhaut den ganzen Stock, bildet auch bei verzweigten Formen

eine feste Axe, die sich durch größere Dichtigkeit oder besondere Beschaffenheit von der Zellensubstanz unterscheidet;

b) die Zellen oder die nach oben gehende Vergrößerung: die meist gallertartig weiche Substanz des Thieres bildet das unverhärtete Oberende, wenn dasselbe seine Lebensfunktionen verrichtet hat, so erhärtet es allmählig und stirbt ab. Zwar durchströmt noch eine Zeitlang der Saft derjenigen Gefäße, welche die Thiere untereinander verbinden den sterbenden Theil und vollendet die Verhärtung, doch zuletzt hört auch dieses auf. Die Zellen und ihre Verbindungen hinterlassen also ein vollständiges Bild ihres häutigen Baues. Verzweigen sich die Zellen baumartig, fehlt es also ganz an einer verbindenden Grundmasse, so sind nur die Spitzen dieser Zweige lebendig, und keine Zelle hängt mit der andern durch Saftbewegung zusammen. Gränzen jedoch die Zellen seitlich aneinander, was nicht selten durch eine stark entwickelte Grundmasse geschieht, so verbindet der Thiermantel alle.

Ueber die Classification ist man zwar noch nicht ganz einig, doch ist darin schon vieles geschehen. Ein älteres deutsches Werk mit vielen Abbildungen sind die Pflanzenthiere von Esper, 1791 begonnen. Es stützt sich besonders auf Linné und Pallas. Eine kleine aber schätzbare Schrift über Polypen von Prof. Rapp, 1829. Ehrenberg (Abhandl. Berliner Akad. Wiss. 1831. , pag. 225) hebt besonders die Zahlenverhältnisse hervor, darnach scheinen die 8strahligen (Octactinien) und 12strahligen (Dodecactinien) glückliche Gruppen zu bilden. Auch bei den vielstrahligen (Polyactinien) herrscht wenigstens in der Jugend meist die Zahl 6, beim Fortwachsen stellen sich dann weitere Strahlen ein, wovon aber gewöhnlich einzelne verkümmern, was das Zählen erschwert. Für die fossilen hat Goldfuß viel geleistet, aber auch in alten Werken wie Knorr, Parkinson ꝛc. fehlt es nicht an guten Abbildungen. Michelin, Iconographie zoophytologique, 1840—47 beschäftigt sich besonders mit den fossilen Korallen Frankreichs. Ganz neuerlich geben Milne-Edwards und Haime im 5ten Band der Archives du Muséum eine vollständige Classifikation der lebenden und fossilen Sternkorallen mit besonderer Berücksichtigung derer im ältern Gebirge.

1. *Bryozoa* Ehrb., Moskorallen.

Kleine überrindende Stöcke und Thiere mit unbestimmter Fühlerzahl (8—16), aber mit vollständigem Verdauungsapparat, d. h. mit Mund, Schlund, Magen, Darm und After. Sogar Muskeln und Nerven kennt man, denn die nackten lassen sich leicht mit dem Mikroskop beobachten. Die pergamentartigen und kalkigen Stöcke bestehen aus neben einander liegenden Zellen, häufig durch Löcher (Sprossenkanäle) mit einander communicirend. Die krugförmigen Zellen lebender Bryozoen haben einen hornigen Deckel auf ihrer Mündung. Ein lehrreiches Werk bilden die Bryozoen der Mastrichter Kreidebildung von Dr. v. Hagenow 1851.

a. Flustraceen.

Flustra Lmk. Erzeugt Stöcke, die aus doppelten Lagen bestehen und sich dann blattförmig erheben, oder aus einfacher Lage, und dann fremde Körper überrinden. Die Unterseite ihrer Zellen ist fester und am Rande gewöhnlich gezähnt, die Oberseite bildet dagegen nur eine durchsichtige Haut, die beim Trocknen und Absterben gewöhnlich einfällt. Nur vereinzelte bleiben in kleinen Blasen stehen. Die Stöcke sind wegen Mangel an Kalk weich und biegsam und leben in ungeheurer Menge in der heutigen See, wie z. B. *F. foliacea* bei Helgoland. Der Mangel an Kalk macht sie zur Fossilisation ungeeignet, doch wurde früher der Name weiter ausgedehnt, daher führen Lamarck und spätere noch fossile Flustren an. Ja im mittlern Uebergangsgebirge von Schweden und England finden sich schmale lange Bänder von *Flustra lanceolata* Goldf. Petr. Germ. 37. $_2$, deren Zellenwände sich rechtwinklich schneiden, wie Fäden von Leinwand, darüber war wahrscheinlich eine Oberhaut ausgespannt, Lonsdale erhebt sie zu einem Geschlecht *Ptilodictya*.

Eschara Lmk. mit doppelten Zellenlagen und die Stöcke von zerschnittener Blattform ganz wie bei Flustra, aber stärker mit Kalk geschwängert, daher zerbrechlich und zur Fossilisation sehr geeignet. Die weiße Kreide, namentlich gewisse Feuersteine und eine Bank im Kalksande von Mastricht liefert außerordentlich schöne Exemplare. Freilich ist auch hier die Oberwand der Zelle feiner, weniger kalkreich und leichter zerstört, was die richtige Erkennung in vielen Fällen erschwert, ja nach Zeichnungen unmöglich macht. *E. stigmatopora* Tab. 56. Fig. 1 u. 2. Goldf. Petr. Germ. 8. $_{11}$. Im Kreidesande von Mastricht die gewöhnlichste. Ihre Poren halbkreisförmig, oft aber so überkalkt, daß man die Gränzen der Zellen kaum erkennt, stehen genau im Quincunx, d. h. jeder Zelle liegen 6 nachbarlich. Unter der Mündung erweitert sich die Zelle bedeutend, wodurch sie sich leicht von Ceriopora compressa unterscheidet. Die Sprossenkanäle in den Seitenwänden gleichen Nadelstichen, und zu jeder angränzenden Zelle geht deutlich nur ein Stich, also hat jede Zelle im Ganzen 6 Löcher. Hebt man die Zellen ab, so erscheint die Grundfläche in feinen Radialstreifen mit alternirenden, senkrecht zu den Radialstreifen stehenden Zwischenwänden. Doppelreihige und einfache kommen vor. *E. piriformis* Tab. 56. Fig. 3. Goldf. 8. $_{10}$ von Mastricht, hat größere halbkreisförmige Poren, die Zellenumrisse treten durch erhöhte Ränder deutlich hervor. Merkwürdiger Weise pappen sich im Alter die Zellenlöcher zu (Fig. 3. c), es treten dann feine Löcher wie Nadelstiche an die Stelle, zuerst entsteht ein solcher Stich, weiter vorgerückt zwei, zuletzt drei. *E. dichotoma* Tab. 56. Fig. 4. Goldf. 8. $_{15}$ von elegans Hag. Bronn's Jahrb. 1839 pag. 265 nicht wesentlich verschieden. Häufig in der weißen Kreide, besonders in den Feuersteinen. Sehr feine Zellenmündungen, aber jede Zelle durch eine Furche scharf umschrieben. Die schmalen doppelpaarigen dichotomirenden Zweige haben längs den Kanten statt der Zellen markirte Punktlöcher, zwischen welchen noch feinere Punkte, welche jedoch nur über die Zellenfelder der äußersten Randreihen vordringen. *E. cyclostoma* Tab. 56. Fig. 5. Goldf. 8. $_9$ von Mastricht

hat die größten bekannten Zellen, runde Mündungen, jede von 6 undeutlichen Löchern an den Stellen umgeben, wo die Zellen aneinander stoßen.

Cellepora. Hat nur eine einfache Zellenlage, überzieht daher fremde Gegenstände. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn auch bei Eschara findet sich nicht selten die Axe hohl (Fig. 2). In solchen Fällen kann man beide nicht unterscheiden. Auch von diesen liefert die Kreideformation die ersten Mengen. *C. piriformis* Hag. Bronn's Jahrb. 1839, pag. 277. Sitzt häufig auf Ananchyten der weißen Kreide. Die Zellen lassen sich von der gleichnamigen Eschara durchaus nicht unterscheiden. *C. ornata* Tab. 56. Fig. 9. Goldf. $9._{1}$ von Mastricht. Ihre Löcher haben hinten eine zierlich gezackte Zeichnung, doch ist die Stelle gewöhnlich durch Kalk verpappt (Discopora Edw.). Bei vielen schwellt die Oberwand etwas bauchig an, und drängt die Oeffnung nach dem vordern schmalen Ende der Zelle, so z. B. bei *C. pavonia* Tab. 56. Fig. 6. Hag. l. c. pag. 270 aus der weißen Kreide von Rügen. Man erkennt eine Centralzelle, von welcher die übrigen nach allen Seiten hin entstanden sind. Die ersten Zellen bleiben kleiner und schwächer, die nachfolgenden erlangen alsbald ihre normale Größe. Neben der Zellenmündung findet man öfter noch ein bis zwei Nebenlöcher, wie Nadelstiche. Diese Löcher führen zu kleinen Zwischenzellen, wie man an den Anheftungsleisten der Zellen an die fremden Gegenstände leicht erkennt, wo jedem Löchelchen eine besondere kleine Masche zwischen den Hauptmaschen der Zellen entspricht. Typen dieser Art reichen bis in die lebende Welt. *C. globularis* Tab. 56. Fig. 8. Bronn Lethaea pag. 877, conglomerata Goldf., schön bei Astrupp und in der Subappeninenformation. Bildet ganze Haufwerke unregelmäßig gestellter Zellen, die concentrisch übereinander wachsen. Die Zellen sind etwas eiförmig aufgebläht, haben eine runde Mündung und häufig ein ausgezeichnetes Nebenloch, so daß viele doppelmündig erscheinen. Bei Astrupp im Osnabrückischen kommt mit ihr zusammen eine *C. urceolaris* Tab. 56. Fig. 7. Goldf. $9._{2}$ vor, gern auf den dortigen glatten Terebrateln sitzend. Die Zellen haben hier die gleiche Form, nur sind sie wegen ihrer Unterlage regelmäßiger, auch zeigen sie nur wenige Nebenlöcher. Die Berührungsstellen der anliegenden Zellen sind so flach, daß von Beobachtung der Sprossenkanäle nicht mehr die Rede sein kann. Formen dieser Art bilden die Brücke zu Diastopora.

Glauconome Goldf. (Vincularia Defr.) bildet kleine runde Stöcke, deren Axe noch schwach und deren Zellen großeckig nebeneinander liegen, wenn sie gleich schon in die Länge gezogen sind. Goldfuß machte Species aus dem Tertiärgebirge bekannt, und Hagenow mehrere aus der weißen Kreide. An dieses Geschlecht schließen sich eine Reihe feiner Stämmchen an mit stärkern Axen, die dadurch schwierig von Cerioporen unterschieden werden können. Noch einer besondern Erwähnung verdienen die runden nummulitenförmigen Stöcke. Zunächst hat darunter

Lunulites Tab. 56. Fig. 15. Lmk., die noch heute lebt, ihre Escharitenartigen Zellen nur auf einer Seite, auf der converen. Die Unterseite ist concav, aber man erkennt daselbst die strahlige Stellung der Zellen, welche im Centrum entschieden kleiner sind als am Rande. L. mitra

Fig. 15. Hag. eine feine Species der weißen Kreide, ausgezeichnet mützenförmig. *L. radiata* Lmk. flacher und feinzelliger. Tertiär von Grignon. *Orbitulites* (oder Orbitolites) Lmk. bildet zierliche kreisförmige Scheiben mit alternirenden Zellen auf beiden Seiten. Die Randzellen offen, die innern meist verpappt. Die Scheibenwand, welche die beiden Zellenlager trennt, wuchert in der Jugend stark. *O. macropora* Tab. 56. Fig. 14. Lmk. aus dem Kalksande von Mastricht. Unter jeder Zelle steht am Rande der Scheibenwand eine Pore, das gibt also am Rande eine alternirende Porenreihe, und nicht eine einfache, wie Goldfuss Petr. Germ. 12. 8. c zeichnet. *O. lenticularis* Tab. 56. Fig. 16. Blumenbach hat diesen bereits von der Perte du Rhône abgebildet, wo er über den dortigen Gaultmuscheln ein ganzes Lager bildet. Die kleinen nummulitenartigen Scheiben sind etwas flach concav. Auf der converen Seite gewahrt man die feinen Zellen leichter als auf der concaven, sie mögen hier aber auch wohl nicht fehlen. Im Centrum der converen Seite häufig eine kleine Grube. *O. concava* Tab. 56. Fig. 17. Lmk. bildet etwas flach concave Scheiben, theilweis reichlich von 1 Zoll Durchmesser. Lagert in ganzen Schichten in der chloritischen Kreide des südlichen Frankreichs. Die Zellen außerordentlich fein, und concentrisch gelagert. Deutlich sieht man diese bei der O. complanata des Grobkalkes.

b. Tubuliporinen.

Tubulipora Lmk. bildet den Ausgangspunkt. Die kleinen Stöcke haben freistehende Röhrchen, welche nur mit ihrem Unterende verwachsen. Verbreitet in unsern Meeren. Der Name nicht mit Tubipora zu verwechseln. Gewöhnlich schließt man die schmarotzenden Bryozen der Juraformation hier an, nämlich:

Diastopora Edw. Die Zellen dehnen sich zu langen flachen Röhren, deren Mündungen hoch über die gemeinsame Scheibe hinausragen, die Röhrchen beginnen dünn und erweitern sich allmählig. Von verbindenden Sprossenzellen kann man hier wohl nicht mehr reden. Die Vermehrung der Röhren geschieht meist durch zwei Sprossen, die neben der Mutterzelle entstehen. *D. compressa* Tab. 56. Fig. 11 u. 12. Aulopora Goldf. 38. 17. Im braunen Jura δ außerordentlich häufig, aber immer nur Ueberzüge auf fremden Körpern bildend. Die Mutterzelle erkennt man leicht, sie bildet eine scharfe Spitze, von der die schleunige Vermehrung ausgeht. Am Rande setzen die Röhren häufig fort, ohne noch eine deutliche Mündung ausbilden zu können. Daher tritt hier nicht selten eine Verkümmerung der Ausbildung ein, die sich in vielen Randlöchern ausspricht. Sie hat manche Namen bekommen, Berenicia diluviana Lmx., dann vergleiche auch Michelin Icon. Tab. 56. Die Größe der Zellen allein reicht zur Unterscheidung nicht hin. Auch im Lias kommt sie noch vor, wenn auch seltener, so doch fast mit ununterscheidbarer Aehnlichkeit, man könnte sie *D. liasica* Tab. 56. Fig. 10. nennen. Im weißen Jura γ unterscheidet Goldfuß 12. 2 eine *D. orbiculata*, sie bildet Scheiben, über welche die Mündungen warzig hervorragen, ohne daß man die Röhren in die Scheiben hinein weiter verfolgen könnte. Mit dieser Art von Porenbildung stimmen auffallend die Poren der *Ceriopora radiciformis*

Tab. 56. Fig. 13. Goldf. Petr. Germ. Tab. 10. Fig. 8. de (**Pustulipora** Blainv.). Ausgezeichnet an der Lochen, am Böllert 2c. Sie gleichen kleinen Würmchen mit unregelmäßigen Runzeln, über denen die warzigen Mündungen allseitig zerstreut liegen, denn die Röhren strahlen vom Centrum auf. Man kann deutlich die Anwachsstelle vom convexern Ende unterscheiden, über letzterem stehen gewöhnlich feinere Poren, als hätte der Stock in Folge von verkümmerten Zellen aufhören müssen. Ein solches Wachsthum zu Stöcken darf uns nicht Wunder nehmen, denn in dem Großoolith von Renville 2c. hat Edward's Diastoporen ausgezeichnet, die in krausen Blättern emporwachsen, wie foliacea und Michelinii. Die Blätter zeigen auf der Oberfläche zwar nur feine Maschen, doch durch Verwitterung und Verletzung treten ebenfalls die länglichen Röhren deutlich hervor. Auch in der Kreide werden *Diastoporen* genannt, wie z. B. congesta Reuss, sie sind aber selten, und andere irrthümlich bestimmt, wie *Diastopora disticha* Tab. 56. Fig. 32. Römer, Kreidegeb. pag. 21, es sind das nichts weiter als verpappte Zellenlöcher von wahren Eschara-Species, wie das Goldfuß schon richtig erkannt hat.

Aulopora Goldf. Am vortrefflichsten im Uebergangsgebirge. Sie bildet kriechende verästelte Röhrchen, die mit ihrer Unterseite wie Serpula aufwachsen. Bricht man die Röhrchen auf, so scheinen sie meist alle in unmittelbarer Verbindung zu stehen, nur mannigmal verstopfen sie sich an einer Stelle. Daher mag man auch die Sertularien hier vergleichen. *A. repens* Tab. 56. Fig. 19 u. 20. Knorr, Merkw. Suppl. Tab. VI° Fig. 1, serpens Goldf. Häufig und ausschließlich im devonischen Gebirge, besonders der Eifel. Gewöhnlich dichotomiren die Zellen in ihrem Verlaufe, indem am Halse jeder Mutterzelle zwei entstehen, die sich im Verlaufe zur runden Mündung etwas erweitern. Stehen sie gedrängt, so erinnern sie zu auffallend an die Diastopora des braunen Jura, als daß man sie davon weit entfernen könnte. Edwards gibt wirtelständige Streifen in den Zellen an, dieselben sind aber sehr undeutlich. Wenn sie Platz haben, so reichen die verschiedenen Züge sich die Arme und erzeugen ein Netz, an welchem man die sprossentragenden Zellen von der Verbindungszelle, die nach ihrer Vereinigung abstirbt, zuweilen gut unterscheiden kann. Die Verbindungszelle pflegt enger, auch wohl ganz verstopft zu sein. Da die Zellen an ihrem Ursprunge sich deutlich verjüngen, so kann man darnach öfter den Anfangspunkt des ganzen lebendigen Stammbaumes ermitteln. Ein guter Zeichner soll immer anstreben, das deutlich darzustellen. Dann erst wird man sich der Schwierigkeiten bewußt, die einer treuen Darstellung im Wege stehen. Einige Zellen verschließen sich durch Kalkwulst, als hätten sie nicht zum Aufbruch kommen können. Gern sitzen sie auf Alveolites suborbicularis Fig. 19. Die Größe der Zellen variirt bedeutend. *Pyrgia Michelinii* Tab. 56. Fig. 18. Edwards Arch. Mus. V. pag. 310 aus dem Bergkalke von Tournay bildet einzelne freie Zellen, die einer Tabakspfeife gleichen. *Alecto* Lmk. heißen die kriechenden Röhrchen der Jura- und Kreideformation. Die im Jura stehen jedenfalls in der innigsten Verwandtschaft mit der beiliegenden Discopora. Goldfuß nannte sie Aulopora, und unterscheidet zwei Species auf den Schwämmen und Muscheln des weißen Jura γ, wo sie auch in Schwaben nicht selten vorkommen: die feinen heißt er dichotoma Goldf. 65. 2;

die dickern, deren Unterlage etwas auseinander fließt, intermedia Goldf. 65. 1. Höchst ähnliche Abänderungen lagern bereits im braunen Jura δ auf Belemniten und Austern, von der feinsten haarförmigen *dichotoma* Fig. 21 und 22 bis zur gröbern intermedia finden sich alle Mittelstufen. Ich glaube sogar nicht zu irren, wenn ich Fig. 23. a eine intermedia mit Diastopora compressa geradezu in Verbindung setze. Die Zellen der mitvorkommenden Diastoporen werden wenigstens so ähnlich, daß sie nur eine etwas andere Wachsthumsweise des gleichen Thieres zu sein scheinen. Fig. 24 habe ich eine vergrößerte Diastopora daneben gesetzt, wo der dicke gelöcherte Rand zu beweisen scheint, daß die Zellen sogar massig sich übereinander lagern konnten. Neben dieser feinen Form kommen gewöhnlich kleine Thecideen vor, die ältesten bekannten. Aehnliche Formen wiederholen sich z. B. im Hilsthon des Rauthenberges bei Schöppenstedt, namentlich aber auf Ananchyten der weißen Kreide. Die feine (Tab. 56. Fig. 25.) von Rügen scheint H. v. Hagenow *Al. ramosa* zu nennen; sie zeichnet sich besonders durch dichotomirende Streifen aus, die sich wie Wasserstreifen im Papier über die Zellen hinziehen, und die wahrscheinlich auf eine eigenthümliche innere Structur hindeuten. Die größern kann man vielleicht mit Michelin Al. granulata Tab. 56. Fig. 26. nennen. Auch im Tertiärgebirge fehlt noch Alecto nicht.

Cricopora Tab. 56. Fig. 27. Blainv. Die Zellenröhren bilden um die runden Stämmchen sehr regelmäßige Kreise übereinander. Sie leben noch im stillen Ocean, *Cr. verticillata* Fig. 27. Goldf. 11. 1 eine zierliche Species von Mastricht. Michelin bildet mehrere Species aus dem mittlern, braunen Jura ab. Bei *Terebellaria* Tab. 56. Fig. 28. Lmx. ist der Stock spiralförmig gedreht, und die Zellen stehen hauptsächlich auf den converen Erhöhungen der Säulen, *T. spiralis* Fig. 28. Goldf. 11. 2 von Mastricht eine Hauptspecies.

Retepora Lmk. Der Stock entwickelt netzförmige Maschen, auf deren Innenseite die Röhren in einer Grundmasse eingesenkt, ihre Richtung nur nach einer Seite nehmen. Schon unter den lebenden finden sich ausgezeichnete Species. Die ausgestorbene *R. clathrata* Tab. 56. Fig. 29. Goldf. 9. 12 von Mastricht kann man als Muster nehmen. Ihre Maschenwände sind auf der Oberseite scharfkantiger als auf der untern, nach der scharfkantigen hin richten sich die Zellen empor (Fig. 29. a), welche nur auf der Innenseite wie Ceriopporenartige Punkte erscheinen. Die Zellen der wahren Reteporen sollen gedeckelt sein, dagegen andere nicht gedeckelt, z. B. *Idmonea* Lmx., ihre Zweige haben kurze alternirende Zacken, an deren Ende sich die runden Zellen vorzugsweise zeigen, weil sich alle Zellen von der converen Unterseite der Stämmchen nach oben richten. Zwischen den Zacken eine zellenfreie Furche. Siebold hat die einzige lebende Species von Japan mitgebracht. Fossil finden sie sich im Tertiärgebirge und besonders in der Kreide. *I. truncata* Tab. 56. Fig. 31. von Mastricht und Essen (pinnata Röm.). Vergleiche Truncatula Hag. *Hornera* Lmx. hat zerstreute Zellen.

Im Uebergangsgebirge und Bergkalke kommen nicht selten feine Netze vor, die man sehr verschieden gedeutet hat. Einige darunter gehören wohl zu den Gorgonien, andere finden bei den Reteporen ihre

Stelle, z. B. die zierliche *Fenestella antiqua* Tab. 57. Fig. 1. **Murch.** Silur. Syst. 15. 16 von Dudley. Die verzweigten Hauptäste zeigen deutlich auf der Oberseite zwei Reihen alternirender Zellen, zwischen welchen eine kantige Linie sich fortzieht.

c) Cerioporinen.

Feine cylindrische Röhren, an ihrem Ursprunge verdünnt, bilden auf der Oberfläche kleiner Stöcke gedrängte Löcher ohne bedeutende Grundmasse. Bei manchen glaubt man Sprossenkanäle, selbst Scheidewände zu sehen. Sie lassen sich schwierig fest abgränzen, namentlich nach den Schwämmen und Milleporinen hin. *Ceriopora compressa* Tab. 56. Fig. 35. Goldf. 11. 4, *Ditaxia* Hag. in großer Häufigkeit bei Mastricht. Die Stöcke ganz wie bei Echara gebaut, ihre cylindrischen Zellen senken sich in eine Grundmasse, und stützen sich mit der Unterseite auf eine kräftige Medianwand des Stockes. Die zierliche kugelförmige *Ceriopora nuciformis* Tab. 56. Fig. 36. Hag. aus der weißen Kreide hält Römer zwar für *Palmipora* Blainv. Dict. scienc. nat. tom. 60, pag. 356, allein die Zellenwände sind ganz durchlöchert wie bei Schwämmen (siehe Millepora). Einen höchst interessanten Bau hat *Ceriopora cribrosa* Tab. 56. Fig. 34. Goldf. 10. 16, *Thalamopora* Röm., von Essen in der Kreideformation. Es sind cylindrische Stöcke, mit einer pustelförmigen Oberfläche und einem runden Centralkanal, also ganz wie bei Schwämmen (Scyphia). Bricht man die Pusteln auf, so liegen darunter Kammern, die sich nach innen verengen und durch ein rundes Loch mit dem Centralcanal in Verbindung stehen. Sämmtliche Wände sind zwar fein punktirt, allein die Poren gehen durch dieselben siebartig durch, sind also keine Zellen. Auch Ceriopora pustulosa Mich. Icon. Tab. 57. Fig. 6. aus dem Forest Marble von Renville und andere mögen zu dieser Art von Schwämmen gehören. *Conodictyum striatum* Tab. 56. Fig. 33. Goldf. 37. 1 aus dem weißen Jura γ von der Lochen, luftballonartig, indem vom dicken Oberende Längsrippen zum Stiel hinabgehen. Die Punkte stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen, und alterniren miteinander. Innen hohl? Ich habe nur dies einzige Exemplar gefunden. Das Goldfußische stammt vom Streitberge in Franken. *Ceriopora radiata* Tab. 56. Fig. 37. Goldf. 12. 1 aus weißem Jura ε von Ulm bildet ganz dünne Scheiben, die unten glatt und ohne Poren, oben aber feine Poren und runde dichotomirende Rippen haben, welche von einem Centralhügel ausgehen, und am Rande feiner werden. Das erinnert an *Chrysaora damaecornis* Lmx. im Oolith von Renville und *angulosa* Tab. 56. Fig. 39. Goldf. 11. 7 aus dem weißen Jura ε (Neuropora Bronn). Die hirschhornförmigen Aeste erheben sich auf einer gemeinsamen Wurzel oft in mehr als 50 Enden. Aderartige Erhöhungen ziehen sich von den Gipfeln herab. Die feinen Punkte kann man bei verkieselten meist nicht gut sehen. Im Ganzen gleichen sie mehr Schwämmen, als Bryozoen. Die so vielgestaltige *Ceriopora polymorpha* Goldf. 10. 7 aus der Kreide von Essen mit ihren krausen Blättern zeigt schon ganz entschieden die verworrene Structur der Schwämme. *Ceriopora diadema* Tab. 56. Fig. 38. **Goldf. 11. 2 (Defrancia Bronn)** von Mastricht, bildet runde Scheiben, oben

mit sternförmigen Wülsten, in welchen sich die größten Poren einstellen. Sie erinnern lebhaft an Idmonea. *Cer. stellata* Goldf. 11. 11 daher, hat zwar auch die Sternwülste, allein auf der Unterseite einen starken concentrisch gestreiften Ueberzug, welcher die Zellen versteckt und die Stöcke in Beziehung mit dem dort lagernden Manon capitatum bringt. *Lithodendron gracile* Tab. 56. Fig. 41. Goldf. 13. 2 (Siphodyctium Lonsdale) aus dem jüngern Quader vom Salzberge bei Quedlinburg, gewöhnlich zur Chrysaora gestellt, mit der sie aber keine Verwandtschaft hat. Die kleinen ungleichporigen Stämme dichotomiren mehrfach und erheben sich in großer Zahl auf gemeinsamer Wurzel. Längs der Stämme laufen sehr markirte Nerven herab, welche wie Wirtellamellen von der Axe aus strahlen, und zu der irrthümlichen Geschlechtsbenennung Anlaß gaben. Die Nerven bestimmen die Längsreihen der Zellen, die von vielen feinen Punkten umgeben dem Ganzen eine überaus zierliche Zeichnung verleihen. *Heteropora* Blainv. heißen die mit ungleichen Poren ohne Nerven. Oftmals scheinen die feinern Poren nur Anfänge junger Zellen zu sein, die beim weitern Wachsthum sich vergrößern. Oder die größern Zellen stammen nur von kräftigern Thieren her. Einige schöne Species wie dichotoma etc. kommen schon bei Mastricht vor. Größere liegen im Hilsconglomerat am Rauthenberg bei Schöppenstedt, wie *H. diversipunctata* Tab. 56. Fig. 40. Mit bloßen Augen sieht man die größern Zellen kaum, mit der Lupe treten aber größere zwischen kleinern unregelmäßig zerstreut in außerordentlicher Deutlichkeit hervor. An unserm Stämmchen ist jedoch eine Stelle, wo die großen ganz fehlen, und die kleinern statt dessen etwas größer geworden sind. Noch größer finden sie sich im mittlern braunen Jura der Calvados, Schweiz &c. Sie bilden hier knollen- oder zweigförmige Stämme, jene nennt Michelin *H. ficulina* Icon. 57. 2, diese *H. ramosa* Tab. 56. Fig. 42. Icon. 57. 4. Bei andern der gleichen Fundstätte sind die Zellen unter einander gleich groß, und diese sieht man dann als *Ceriopora* im engern Sinn an, *C. globosa* Tab. 56. Fig. 43. Mich. Icon. 57. 5 bildet wieder die Knollen, C. conifera Mich. Icon. 57. 8 die Zweige. Obgleich schwer, so erkennt man doch bei allen diesen jurassischen Zellenkorallen Scheidewände und theilweis auch Sprossenkanäle, das nähert sie entschieden den Favositen, auch gehören Knollen von 1½" Durchmesser und Zweige von 3" Länge und ¾" Dicke nicht zu den Seltenheiten. Aehnliches gilt von Cer. milleporacea und andern der Kreideformation.

d. Favositiden.

Sind die Cerioporen des ältern Gebirges, nehmen hier aber eine so übermäßige Größe an, daß sie wesentlich zur Vermehrung der Gebirgsmasse beigetragen haben, denn sie übertreffen stellenweis an Zahl und Menge alle übrigen Korallen.

Favosites Lmk., Calamopora Goldf. Die röhrenförmigen Zellen haben ganz die Form, wie bei Ceriopora, d. h. sie fangen conisch an und erweitern sich dann bald bis zu ihrer Normalgröße. Bei verwitterten Exemplaren sieht man, daß jede Zelle ihre besondere Wand mit Anwachsstreifen hat. Querscheidewände und Sprossenkanäle unverkennbar. Die Zellenwände

innen mit warzigen Punkten bedeckt, diese stehen gern in Reihen und dürfen dann nicht mit Wirtellamellen verwechselt werden. Den Anfang einer Zelle kann man oft leicht noch im Zusammenhange mit der Mutterzelle finden. Die Koralle bildet Stöcke von mehr als 1' im Durchmesser. *F. maximus* Tab. 56. Fig. 44. aus dem schwarzen Kalk des mittlern Uebergangsgebirges von Holmestrand. Obgleich die einzelnen Zellen über 1/4 Zoll Durchmesser erreichen, so sind es doch wahre Favositen, denn die Zellenwände haben die eigenthümlich gekrümmten Anwachsstreifen und Verbindungskanäle, etwas zahnige Zellenkanten, die Scheidewände eben, nur an den Rändern zeigen sich kleine Buchten, aber unregelmäßig, sind daher mit denen von Amplexus nicht zu verwechseln. Vergleiche auch F. cylindricus Michel Icon. 60. 1 aus dem Bergkalk von Tournay, und Columnaria alveolata Goldf. 24. 7. Viel kleinzelliger ist dagegen *F. Gothlandicus* Lmk. Soll schon im Caradocsandstein vorkommen, die meisten liegen jedoch höher im Kalk von Gothland und Dudley. Ihre Zellen haben mittlere Größe (nicht ganz eine Linie Durchmesser), innen viele feine Warzen. *F. polymorphus* Tab. 56. Fig. 45—49. Goldf. die häufigste in der Eifel, wie überhaupt in den devonischen Gebirgen. Ihre Zellen ungleich, was auf ein starkes Sprossen und Wachsen hinndeutet, etwas größer und innen rauher, sonst aber der vorigen sehr ähnlich. Am häufigsten trifft man sie in knolligen Stöcken bis zu 1' Durchmesser, und nach allen Seiten hin mit Zellen bedeckt. Am Anfangspunkte und sonst noch stellenweis findet sich eine concentrisch gestreifte Oberhaut, welche Wunden heilt. Goldfuß rechnet zu diesen auch die astförmig verzweigten, deren Zellen aber etwas kleiner bleiben. Die merkwürdigste unter den Aesten bildet der *polymorphus gracalis* Fig. 45, Alveolites dubia Blainv, an dessen dünnen Zweigen die Zellenmündungen so schief werden, daß sie wie in eine Grundmasse eingesenkt erscheinen. Man kann daran mit Sicherheit weder Scheidewände noch Sprossenkanäle erkennen, und doch sind sie mit den wahren Favositen so vielseitig verflochten, daß es widernatürlich erscheint, sie zu trennen. Auch findet man in der Größe der Zellen von den groben bis zu den feinsten alle möglichen Zwischenstufen. Die Zweige des *F. fibrosus* Goldf. 28. 3 von Kentucky gehören zu den feinzelligsten, denn die Röhren gleichen „haarförmigen Fasern.“ *F. fibrosus globosus* Tab. 56. Fig. 50—51. Goldf. 64. 9 häufig in der Eifel, aber auch auf Gothland und in Nordamerika in den tiefern Lagern. Die ersten Zellen bilden nur einen zarten Ueberzug auf Spirifer, dann aber wächst der Stock zu runden Knollen empor, die Faustgröße erreichen, und unten gewöhnlich eine concentrisch gestreifte Oberhaut haben. Ueber die Bestimmung des innern Baues herrschen dieselben Schwierigkeiten als bei Cerioporen, und man würde keinen wesentlichen Fehler begehen, würde man sie gradezu dahin stellen. Doch treten die Querscheidewände etwas sicherer hervor. Die russischen Schriftsteller erwähnen vielfach einen *F. Petropolitanus* aus den Vaginatenkalken, der sich auch als Geschiebe in der Mark findet, er hat die Größe der Zellen und die Art des Wachsthums mit der vorigen gemein.

Chaetetes Fisch. pflegt man jene feinzelligen Favositen zu nennen. Edwards macht sogar eine besondere Familie daraus. Die Scheidewände sind trotz der Feinheit sehr deutlich, aber Verbindungsporen kennt man

nicht. *Ch. radians* Fisch. kommt im Bergkalke des Waldaigebirges in Stöcken von mehr als Fuß Durchmesser und zwar in größter Häufigkeit vor. *Ch. polyporus* Tab. 56. Fig. 55. Flözgeb. Würt. pag. 466, capilliformis Michel. Icon. 26. 2 verkieselt im weißen Jura ε von Nattheim bildet ähnliche Stöcke mit noch feinern Röhren. Sie sind scharf concentrisch geschichtet. An den Französischen von Chatelcensoir (Yonne) erkennt man die Scheidewände deutlich, vielleicht sogar auch sehr feine Verbindungskanäle. Die concentrische Schichtung erinnert bei den roh verkieselten Württembergs an Stromatopora. *Ch. frondosus* Tab. 56. Fig. 54. Edwards Arch. Mus. Tab. 19. Fig. 5. mit mehreren Verwandten zusammen im mittlern Uebergangsgebirge am Ohio. Bildet comprimirte Stämme, ihre feinen Zellen ziehen sich erst längs des Stammes hinan und biegen sich dann plötzlich nach außen. Die Oberfläche hat stumpfe Warzen, welche durch das schnellere Wachsthum der Zellen dieser Gegend erzeugt werden. Der Warzengipfel verkalkt gern etwas. Die ganze Masse erinnert auffallend an *Heliopora porosa*, ist aber feinzelliger, auch kommen auffallender Weise zerstreute größere Löcher darin vor, die man versucht sein könnte für Sternzellen zu halten (Fig. 54. b), da sich jedoch ihr Verlauf nicht nach den Porenzellen richtet, so rühren sie wohl nur von fremdartigen Anbohrungen her. *Ch. constellatus* Tab. 56. Fig. 53, Stellipora antheloidea Hall, in Ohio mit der vorigen zusammen. Ihre Porung die gleiche, nur erheben sich einzelne Stellen in Sternchen, und zwischen den Sternchen zieht sich ein Netz von dichtem Kalk durch. Letzterer umhüllt auch jede einzelne Zellenwand. Vergl. Blumenbachium globosum Bronn's Jahrb. 1848 pag. 680.

Alveolites Lmk. hat zwar noch ganz die feinen Röhren der vorigen, allein dieselben werden verworrener, und ihre Mündung ist etwas unregelmäßig in die Breite gedrückt. Bei guten Exemplaren findet man immer auf einer der breiten Wände eine etwas hervorragende Längsleiste. *A. suborbicularis* Tab. 56. Fig. 19 u. 52. Lmk., spongites Schl., kommt in großen schwammförmigen Stöcken, die gern Muscheln und andere Korallen überziehen, in der Eifel vor.

Dania Edw. sieht einem großzelligen Favosites sehr ähnlich, allein es fehlen Verbindungsporen, und die Scheidewände hängen sämmtlich in einer Lamelle zusammen, bilden also im Längsbruch über einander gelagerte Schichten. *D. Huronica* Edw. Arch. Mus. V. Tab. 18. Fig. 2. aus dem Uebergangsgebirge von der Insel Drummond im Huronensee. Dieser sehr nahe steht *D. Saxonica* Tab. 56. Fig. 56. von Harschleben bei Halberstadt, vortrefflich erhalten, sämmtliche Zellen innen hohl, und doch keine Spur von Verbindungskanälen. Die Scheidewände liegen genau in einer Ebene, und die Vermehrung der Zellen geschieht so, daß sich eine größere theilt, oder zwischen mehreren größern eine kleine einschiebt. Ich habe das Bruchstück auf einer Reise dort erhalten, aber ich weiß nicht mehr, auf welche Weise. Das Aussehen spricht nicht für Muschelkalk, sondern mehr für Keupermergel, die in jener Gegend unter der Kreide vorkommen. Der Zeichnung nach scheint sie kaum von Huronica verschieden.

Calamopora infundibulifera Goldf. 27. 4 aus der Eifel hat trichter-

förmige Scheidewände, kann aber nur durch Anschliff unterschieden werden. Edwards macht daraus ein Geschlecht Römeria.

Sertularia mit ihren Verwandten, welche heutiges Tages so zahlreich auf dem Meeresgrunde gefunden werden, bildet verzweigte hornige Röhren, die becherförmige Polypenzellen treiben. Die hornartige Masse des Stockes, weich und biegsam, eignet sich nicht zur Fossilität. Hieher könnte man die kleinen eiförmigen Körper des ältern Tertiärgebirges stellen, die Lamarck passend *Ovulites* nannte, denn es sind vielleicht nur vom hornigen Stocke abgefallene Polypenzellen. *O. margaritula* Tab. 56. Fig. 57. Lmk. im Tertiärsande von Parnes, gleicht vollkommen einem ausgeblasenen Ei mit einem Loch an jedem Ende, die thierische Substanz nahm daher wahrscheinlich, wie bei Sertularien, diesen innern Raum ein. Denn die Schale ist zwar fein punktirt, die Punkte kann man aber kaum mit der schärfsten Lupe wahrnehmen. Es gibt auch längliche Species.

2. Sternkorallen.

Die Polypiers lamellifères Lmk. oder Zoantharia Blainv. haben Zellen mit Wirtellamellen, die ihnen ein sternförmiges Ansehen geben, daher der alte Name. Zwischen die Wirtellamellen treten unregelmäßige Querscheidewände, nur bei wenigen im Centrum zu einer Ebene verschmelzend, außen vielmehr in schmale Stücke zertheilt, welche unregelmäßig zwischen den Wirtellamellen Platz greifen. Da am untern Theile der Thiere die Krausen der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in langen Fortsätzen herabhängen, so müssen dieselben hauptsächlich auf jenen Querscheidewänden ruhen, was letzteren eine Wichtigkeit verleiht. Der Thiermagen ein Sack mit Mund und ohne besondern After.

a. Dodecactinien Ehr.

Haben einen kalkigen festgewachsenen Stock mit nicht sonderlich großen Zellen, in welche 12 Wirtellamellen hinabgehen. Obgleich nur unwesentlich von den vielstrahligen unterschieden, so liefert die bestimmte Zahl doch einen wichtigen Anhaltspunkt in der so schwer zu übersehenden Gruppe von Sternkorallen.

Heliopora caerulea Pallas Esper I. Tab. 32 findet sich „in unermeßlich großen Massen in Ostindien,“ grau auf der Oberfläche zeigt sie innen ein hohes Blau. Lamarck nennt sie Pocillopora, Linné und Ehrenberg Millepora. Quoy sagt übrigens, daß die Thiere mehr als 12 Strahlen hätten. Die Grundmasse (Coenenchym Edw.) soll aus Röhrchen mit Scheidewänden bestehen, allein die Röhrchen sind nicht so gleichartig als bei *H. interstincta* Tab. 57. Fig. 9. Linn., Heliolites Edw. Arch. Mus. pag. 214. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, ihr ist die etwas höher liegende *Astraea porosa* Goldf. 21. 7 in der Eifel wohl gleich. Die Röhrchen der Grundmasse gleichen einer sehr regelmäßig gebildeten Chaetetes, die größern Zellen einem Favosites Gothlandicus mit gedrängten Querscheidewänden, nur daß 12 Wirtellamellen, die den Zwischenwänden von ebensoviel halbirten Poren entsprechen, längs der

Innenseite hinablaufen. Sie bildet knollige Stöcke von mittelmäßiger Größe, die sich in der Eifel in großer Menge finden. *Heliopora Blainvilliana* Tab. 57. Fig. 8. Mich. Icon. 7. 6, Polytremacis Edw. Arch. Mus. pag. 149. aus der Kreideformation der Gosau. Das Grundgewebe, welches nach Edwards dem von caerulea vollkommen gleichen soll, besteht auch aus Röhrchen mit Querscheidewänden, aber die Röhrchen gruppiren sich meist zu 6 um eine solidere Centralaxe, die warzig über der Oberfläche emporragt. Die Zellen haben mehr als 12 (24) Wirtellamellen. *H. bipartita* Tab. 57. Fig. 29. findet sich in großer Menge in der obern Kreideformation am Hallthor ohnweit Berchtesgaden. Ihre kleinen Zellen haben eine comprimirte Axe, welche die Zellen in 2 Theile theilt. Bildet Verzweigungen, die kaum Fingerdicke erreichen. Vielleicht gehört auch zu dieser Gruppe die merkwürdige *Astrea bacillaris* Tab. 57. Fig. 10. u. 11. als Steinkern im Kreidesande von Mastricht vielfach falsch gedeutet, und selbst von Goldfuss Petref. Germ. 3. 3—15 zur Gorgonia gestellt. Die Abdrücke der Oberseite gleichen einer etwas unebenen Haut mit feinen Warzen, aus welcher sich gefurchte Stäbe erheben. Die Stäbe sind die Ausfüllungen der Zellen, woran die Wirtellamellen zwölf Längsfurchen erzeugten, die jedoch nicht leicht alle gezählt werden können. Die Wärzchen dazwischen deuten auf poröse Grundmasse, und die verschiedene Größe der Stäbe auf verschiedenen Stücken auf eine ganze Reihe von Species hin. Wenn man mit diesen die 12strahlige *Astrea panicea* Mich. Icon. 44. 11 aus dem tertiären Sande von Auvert vergleicht, woran ebenfalls 6 alternirende Wirtellamellen kräftiger sind als die übrigen, so wird einem die Steinkernbildung sehr klar. Die Grundmasse verwirrt porig, und die Poren auf der Oberfläche durch eine Haut mit feinen Warzen verpappt.

Madrepora Lmk. heißen die vielästigen Korallenstöcke, aus welchen die Zellen überall schief heraustreten, und sich nicht selten noch in langen Röhren über die Grundmasse erheben. Sie gehören in unsern Tropenmeeren zu den zahlreichsten, wachsen in kurzer Zeit dicht unter die Wasserfläche herauf und sind daher von Schiffern sehr gefürchtet. So die *M. muricata* Esp. Tab. 50. (Heteropora Ehr.), deren äußerlich wie die Grundmasse längsgestreifte Röhren in linienlangen Cylindern hervorragen. Sie geben gebrannt den feinsten Kalk zum Kauen des Betels. *M. abrotanoides* Lmk. von Indien hat wenig hervorragende Zellen, die Grundmasse verwirrt porös. Ihr gleicht *M. Solanderi* Tab. 57. Fig. 12. Mich. Icon. 45. 7, cariosa Goldf. 8. 8 aus dem Tertiärsand von Auvert bereits außerordentlich. Die Zellen etwas ungleicher an Größe. Aber nur das Tertiärgebirge hat solche lebende Typen, im Jura findet man sie z. B. nicht mehr.

Pocillopora Lmk. gleicht einem dickwandigen Favosites, so unbedeutend ragen die 12 Wirtellamellen heraus, und so stark und regelmäßig sind die Querscheidewände ausgebildet. Daher hat auch Ehrenberg die Favositen gradezu daneben gestellt. *P. damicornis* Lmk. spielt auf den tropischen Koralleninseln mit seinen viel verzweigten Aesten eine bedeutende Rolle. Die Grundmasse ist compact, nicht sehr dick und auf der Oberseite mit feinen Stacheln gedrängt besetzt.

Millepora. Linné begriff unter diesem Namen die verschiedensten

feinzelligen Korallenstöcke, wie Retepora, Ceriopora, Favosites etc. Später wurde die Sache beschränkt, und man kann etwa die in den Antillen so verbreitete *Millepora alcicornis* Tab. 57. Fig. 13. Lmk. als Muster nehmen. Die feinen Zellen von verschiedener Größe senken sich in einer schwammartig faserigen Grundmasse ein, haben deutliche Querscheidewände und wenn auch nur kurze Wirtellamellen. Ehrenberg setzt *Palmipora* Bl. zu ihnen, und allerdings ist ihr Grundgewebe das gleiche, obgleich man über die Wirtellamellen der Zellen nicht leicht klar wird. So ist es z. B. bei Ceriopora nuciformis pag. 640. *Palmipora Solanderi* Tab. 57. Fig. 14. Michel. Icon. 45. 9 aus dem Tertiärsande von Auvert, mit gleichem Grundgewebe, allein die Zellen haben trotz ihrer Kleinheit eine Axe mit Wirtellamellen, daher Axopora Edw. Arch. Mus. V. pag. 151. *Porites* Lmk. Die Zellen der schwammigen Grundmasse größer, viele haben auch eine Axe. Der Name wird fälschlich auch für die interstincta gebraucht.

Wo die Sternkorallen aufhören und die Schwämme beginnen läßt sich bei Fossilien nicht genau festsetzen. So zeigen manche Stromatoporen feine Löcher, die man wohl für Zellen nehmen könnte. *Nullipora* Lmk. sind unförmliche Kalkknollen, ohne Zellen. Sie überziehen fremde Gegenstände und lassen beim Auflösen in Säure eine gallertartige Masse zurück. In den Tropen erreichen sie mehrere Fuß Durchmesser, und nehmen gewöhnlich die äußersten Stellen vor der Brandung ein. Kleine findet man auch bei Mastricht und tiefer.

Catenipora Tab. 57. Fig. 17. Lmk. Die Kettenkoralle bildet einen der merkwürdigsten Typen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland, Dudley, Prag ꝛc. und ist merkwürdiger Weise in der obern Abtheilung, wie in der Eifel ꝛc., ganz unbekannt. Schon die ältern — Linné, Knorr — bilden sie ab, und stellen sie zur Tubipora, ja Fischer hat sie bereits vor Lamarck *Halysites* genannt, doch wird dieser unpassende Name den bessern und allgemein angenommenen kaum verdrängen. Die im Querschnitt eiförmigen Röhrchen verwachsen nur nach zwei Seiten hin mit ihren anliegenden und bilden so labyrinthische Ketten. Die junge Röhre setzt sich zwischen zwei oder blos neben einer alten ein. Die gedrängten Querscheidewände erkennt man leicht, dagegen die Wirtellamellen nicht, doch werden von Ehrenberg und Edwards ausdrücklich 12 angegeben. Zwei Hauptspecies: eine mit größern Zellen und Kettenringen, C. catenularia Fig. 17. Linné, gleich der labyrinthica Goldf. und eine andere mit kleinern *C. escharoides* Lmk., die in großen Stämmen bei Prag ꝛc. vorkommt.

Syringopora Tab. 57. Fig. 15 und 16. Goldf. Bildet stielrunde schwachgeknickte Röhren, welche untereinander durch dünnere horizontale Zwischenarme verbunden werden. Die Scheidewände sollen trichterförmig sein, Edwards gibt auch Wirtellamellen an. Sie kommen vom Bergkalke bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab vor, finden sich jedoch nicht sonderlich häufig. *S. reticulata* Fig. 15. Goldf. 25. 8 Geschiebe der norddeutschen Ebene, hat Röhren von der Dicke eines Rabenfederkieles, andere Species werden bedeutend dicker.

b. Polyactinien Ehr.

Haben mehr als 12 Strahlen. Bei einigen scheint die Anzahl der Wirtellamellen noch sehr bestimmt, bei den meisten will jedoch ein sicheres Zählen nicht gelingen.

Astrea Lmk. (oder Astraea). Bildet meist knollige Stöcke, in welche sich die Zellen einsenken. Die Zellen nebst der mehr oder weniger entwickelten Grundmasse sind aber so verschieden, daß man die Kennzeichen nur in den einzelnen Species sicher feststellen kann.

Astr. limbata Tab. 57. Fig. 18. Schloth. Goldf. 38. 7 verkieselt im Coralrag von Nattheim. Sie bildet mehr stumpfe Aeste als Knollen. Die Zellenmündungen ragen nicht selten hoch über die Stockfläche empor und zeigen außen feine markirte Längsstreifen. Das erinnert lebhaft an die tropische Madrepora muricata, allein innen zählt man mit großer Sicherheit 8 Hauptwirtellamellen, mit eben soviel kleinern dazwischen. Den innern Bau der Querscheidewände kann man am besten studiren an *Ast. tubulosa* Tab. 57. Fig. 19—21. Goldf. 38. 15 ebendaher, denn die Zellen sind hier dreifach so groß, ragen noch höher über die Fläche, und 16 dicke Längsrippen strahlen außen herab, denen eben so viele innen entsprechen, aber nur 8 davon sind kräftig, und selbst diese erreichen nicht das Centrum, sondern hier schließt eine ebene Querscheidewand die Zellen. Die Grundmasse besteht ebenfalls aus übereinander gelagerten Lamellen. Den stärksten Theil des Stockes bilden die cylindrischen Zellen, diese wittern daher leicht heraus, dann haben sie andere Namen bekommen, wie Sarcinula astroites Goldf. 24. 11 und microphthalma 25. 1. Michelin Icon. 21. 5 vergleicht die verwitterten Stücke mit *Stylina* Lmk., welche Peron aus der Südsee mitgebracht haben soll (Anim. vert. II. pag. 221), allein diese sollen eine Centralaxe haben, welche stielförmig hervorsteht. Die unsrigen haben statt der Axe nur eine ebene Scheidewand, und kaum ausnahmsweise eine Tuberkel in der Mitte.

Astrea cavernosa Tab. 57. Fig. 22. Schloth. Petref. pag. 358, alveolata Goldf. 22. 3, im Coralrag von Nattheim eine der ausgezeichnetsten. Schlotheim verglich sie mit der lebenden cavernosa Esper I. Tab. 37, die allerdings Verwandtschaft damit hat. Die Wirtellamellen sehr kurz, daher die ebenen Scheidewände (ohne Spur einer Axe) stark entwickelt. Man zählt mit großer Sicherheit 6 Hauptstrahlen, zwischen welche sich 6 kleinere einsetzen, die 12 Strahlen dritter Ordnung schwer beobachtbar. Die Zellen ragen gar nicht hervor. Die Grundmasse wie bei den Limbaten schichtenweis übereinander, indem bei jeder Bildung einer Scheidewand sich am Rande der Zelle auch eine Schicht gestreifte Grundmasse ansetzte. Nach der Größe der Zellen und der Dicke der Grundmasse kommen außerordentlich viele Varietäten vor. Bei manchen ist die Grundmasse so gering, daß die Zellenwände seitlich hart an einander stoßen. Michelin macht daraus ein besonderes Geschlecht Cyathophora Richardi Icon. 26. 1, im Flözgebirge Würt. pag. 461 habe ich diese mit Manon favosum Goldf. 1. 11 verglichen, dieselbe hat allerdings verwandte Zellen, aber andere Streifung und Sprossenkanäle, wurde daher von de Koninck zu einem

Geschlecht *Michelinia* erhoben, das besonders im Bergkalke ausgezeichnet vorkommt.

Astrea caryophylloides Tab. 57. Fig. 23. Goldf. 22. 7 weiß. Jura ε, Rattheim. Die Zellen ragen mit ihren Rändern hervor, sind aber bald rund, bald elliptisch, ihre Wirtellamellen lassen sich nicht sicher zählen und verwirren sich im Centrum, obgleich die gestreifte Grundmasse noch an die von tubulosa sich anreiht.

Astrea coronata Tab. 57. Fig. 24. im Coralrag von Mezière, scheint der A. Lifoliana Mich. Icon. 24. 1 nahezustehen. Wir finden hier eine ausgezeichnete Centralaxe, dabei haben die Zellen einen ebenen Boden, auf welchen aber die Wirtelstrahlen bis zum Centrum reichen. Auf der Fläche der Grundmasse verdicken sich die Strahlen und erheben sich zu hohen Lamellen, abwechselnd größern und kleinern. Ihre Zahl beträgt im Durchschnitt 36.

Astrea sexradiata Goldf. 24. 8 im Coralrag von Rattheim, hat kleine Zellen wie limbata, aber diese ragen nicht über die Fläche hinaus, auch hält es schwer, sie genau zu unterscheiden, wegen der rohen Verkieselung. Doch kann man häufig die 6 Hauptstrahlen zählen. *Astrea decemradiata* Tab. 57. Fig. 30. aus dem weißen Jura ε von Arnegg bei Ulm. Verkalkt. Man erkennt hier sehr sicher 10 Hauptstrahlen, die zum Centrum gehen und hier mit einer hohen Axe verschmelzen, öfter verdicken sich die Strahlen plötzlich, ehe sie die Axe erreichen, was dem Zellengrunde eine sehr zierliche Zeichnung gewährt. Die Zwischenmasse hat noch die Struktur der von Limbaten, nur auf der Oberfläche feiner gestreift. Neben dieser letztern muß die Explanaria lobata Golf. 38. 5 von Rattheim mit größern Zellen ihren Platz haben, die Goldfuß richtig mit 10 Hauptlamellen zeichnet.

Astrea pentagonalis Goldf. 38. 12, besonders schön im obern weißen Jura von Pruntrut, scheint auch vorzugsweis 20strahlig, aber die Grundmasse bildet nur einen dicken Callus, welcher die Zellen mit dicken Centralaxen von einander trennt. Noch unbedeutender ist der Callus bei *Astr. reticulata* Tab. 57. Fig. 28. Goldf. 38. 10, Astrocoenia Edw. aus der obern Kreideformation der Gosau, wo sie in ungeheurer Zahl vorkommt. Auch hier findet sich fast niemals eine andere Zahl als mit 10 Haupt- und 10 Zwischenstrahlen, obgleich die Größe der Zellen bei verschiedenen Stöcken außerordentlich variirt. Diese Typen finden sich noch ausgezeichnet unter den lebenden.

Die Mannigfaltigkeit der Astreenformen ist so außerordentlich, daß ich hier viele übergehen muß. Nur die bei Mastricht von Goldfuß auf Tab. 23 so vortrefflich abgebildet verdienen noch ein besonderes Wort. Sie sind vollständige Steinkerne, d. h. sie liefern uns einen Abguß aller hohlen Räume des Stockes, deshalb ragen die Zellen in Säulen hervor, wie z. B. bei *Astr. rotula* Tab. 57. Fig. 31. Goldf. 24. 1. Die Radien der Säulen sind alle gleich dick, aber abwechselnd flach und tief gefurcht, weil die Furchen den Wirtellamellen entsprechen. Das Säulencentrum ist ganz, die Zellen hatten daher keine Axe. Bei *Astr. elegans* Tab. 58. Fig. 2. Goldf. 23. 6 haben wir dagegen einen hohlen Cylinder, von welchem Spalten ausstrahlen, hier muß also eine dicke Axe vorhanden

gewesen sein. *Sarcinula astroites* Goldf. 24. 12 (Gemmipora asperrima Mich. Icon. 45. 5) aus dem Tertiärsande von Auvert hat ebenfalls 6 starkwandige Zellen, mit 6 im Centrum zusammengehenden Hauptstrahlen, aber die Grundmasse sehr stark verwirrt porös.

Astrea helianthoides Tab. 57. Fig. 25 u. 26. Goldf. 22. 4. a, Isastrea Edw. Arch. Mus. V. pag. 103. Sehr verbreitet im obern weißen Jura. Flachtrichterförmige Zellen, die sehr ungleichen Wirtellamellen lassen sich nicht mehr sicher zählen, sie reichen sich auf dem Rande bereits gegenseitig die Arme, bilden daher zu den Mäandrinen den Uebergang. Doch ragen die Zellenkanten noch allseitig entschieden hinauf, die Zellen selbst sind unregelmäßig polygonal, je nachdem sie sich gegenseitig begränzen. Bei der ungeheuern Menge dieser Koralle zeigen sich auch Varietäten nach allen Seiten hin: die kleinsten Zellen Fig. 26 erreichen noch nicht 2 Linien Durchmesser, und doch gleichen sie in allem der Normalspecies, die meisten Stöcke haben aber doppelt so große. Die mit feinern Wirtellamellen hat Goldfuß 38. 14 Astr. explanata genannt. Werden die Lamellen noch feiner, so ziehen sich die Zellen in die Länge, und vermitteln den Uebergang zur Agaricia Sommeringii Goldf., die wieder in enger Verbindung steht mit den

Confluentes. Unter diesem Namen habe ich im Flözgebirge Würt. pag. 464 diejenigen Asträen zusammengefaßt, deren Wirtellamellen völlig in einander fließen, da die Zellenwände vollkommen fehlen. Jeder Strahl geht daher von Zellenmittelpunkt zu Zellenmittelpunkt, nur die längern werden auf ihrem Wege ein Mal geknickt. Die Zellen außerordentlich flach. Die Unterseite der meist flachen Stöcke zeigt nur Radialstreifen, welche von einer concentrisch gestreiften Schicht bedeckt werden. Das Maximum ihrer Entwickelung haben diese merkwürdigen Stöcke im Jura und in der Kreide, tiefer gehen sie nicht hinab, dagegen gehört die lebende Astr. diffluens Lmk. Voy. Astrol. Tab. 17. Fig. 15 u. 16. aus dem Meere von Neu-Irland zu ihnen. Edwards hat die hauptsächlichsten unter Thamnastrea Arch. Mus. V. pag. 108 zusammengefaßt. *Astrea confluens* Tab. 57. Fig. 27. u. Tab. 58. Fig. 1. Flözgeb. Würt. pag. 464 aus dem weißen Jura ε von Sirchingen bei Urach rc. Bau und Größe einzelner Stöcke gleichen von Außen dem Anthophyllum, allein wir haben oben viele kleinere Zellencentra neben einander. Die Lamellen zweier anliegenden Zellen sind vollkommen gemeinsam und auf ihrer hohen Kante feingezahnt. Die Querscheidewände ziehen sich deutlich in schmalen Streifen zwischen den Lamellen in die Höhe. Die concentrisch gestreifte Schicht deckt die Wirtellamellen nur stellenweis. Lobophyllia meandrinoides Michel. Icon. 19. 3 scheint die gleiche. Obgleich der Bau der Lamellen, namentlich auch in Beziehung auf die feinen Punktreihen auf den Flächen, so vollkommen mit Anthophyllum stimmt, daß es unnatürlich erscheint, sie zu trennen, so kommen doch andererseits Stöcke von mehr als 1 Quadratfuß Oberfläche vor, auf welcher man wohl 100 in einander fließende Zellen zählt (Tab. 58. Fig. 1). Solche Beispiele beweisen, wie groß die Verwandtschaft sämmtlicher Sternkorallen unter einander sein muß, wenn derartige Extreme sich berühren. *Astr. cristata* Goldf. 22. 8 hat schon entschieden kleine Zellen. *Astr. microconos* Tab. 58. Fig. 3 u. 4. Goldf. 21. 6 von Rattheim hat Radien mittlerer Größe.

Bei manchen Exemplaren erhebt sich der Mittelpunkt in einem deutlichen Hügel (Fig. 3), Lamarck An. sans vert. II. pag. 248 stellte solche zu Monticularia, doch halte ich diese nur für Abdrücke der Zellen, da sie sich fast ausschließlich nur in steinkernhaltigen Gebirgen finden. Bei Nattheim haben die Zellen Gruben, wie die übrigen. Ihre Stöcke dünn, und auf der Unterseite Radialstreifen mit concentrisch gestreifter Schicht sehr deutlich. Sie werden dadurch der Agaricia granulata so ähnlich, daß man über die Feststellung der Gränze öfter schwankt. *Ast. gracilis* Tab. 58. Fig. 6. Goldf. 38. 13 von Nattheim bildet die zarteste von allen. Ihre Stöcke sind etwa so dick wie starkes Rindsleder, aber dennoch bricht selten eine Zelle durch, obgleich erstere gerunzelt und gekrümmt gern in's Freie hinauswachsen. *Astr. Zolleria* Tab. 58. Fig. 9. aus dem mittlern braunen Jura von Hohenzollern bei Hechingen. Ich habe vor mir einen runden Kuchen von reichlich 1 Fuß Durchmesser, und noch nicht 2" Dicke. Im Centrum auf der Unterseite sitzt die Mutterzelle, und von hier aus strahlen die in allen Theilen des Stockes gleich dicken Radialstreifen hin und wieder bedeckt von einer concentrisch gestreiften Oberhaut. Wo eine Zelle nach unten durchbricht, scheint der Stock nur verletzt, alle Zellen treten vielmehr blos auf der flach convexen Oberseite auf. Die Strahlen zeichnen sich im Verhältniß zur Dicke durch Kürze aus. Diese Koralle erscheint in einer Schicht von wenigen Zoll Mächtigkeit, die etwa auf der Gränze zwischen γ und δ ihre Stelle hat, und insofern dem Korallenlager unter dem Greatoolith im nördlichen Frankreich vollkommen zu entsprechen scheint. Mit ihr kommen A. confluens in großer Schönheit und Varietäten von helianthoides vor. Ja es ist höchst beachtenswerth, wie auffallend weit diese Lager denen im obern weißen Jura noch gleichen. Man kann die einzelnen Sachen freilich örtlich unterscheiden, geht man aber auf die Unterschiede scharf ein, so verschwimmen sie. Auch die Zolleria fehlt bei Nattheim nicht.

Die Confluenten von Mastricht sind fast alle sogenannte Monticularien, d. h. in Steinkerne verwandelte Abdrücke der Oberfläche, daher erheben sich die Zellenmittelpunkte nicht blos, sondern die Oberflächen sind auch concav statt convex. Sehr schön finden sich namentlich auch die Unterseiten mit langen Radialstreifen ohne Zellenaugen. Die meisten stehen den Jurassischen noch außerordentlich nahe. Höchst eigenthümlich ist *Ast. escharoides* Tab. 58. Fig. 10. Goldf. 23. 2. Die Zellenstrahlen biegen sich auf beiden Seiten plötzlich, um hauptsächlich einer Richtung folgen zu können. Kurze, aber zahlreiche Querbalken machen den Zwischenraum löcherig. Da es aber Steinkerne sind, so müssen die wahrhaften Wirtellamellen den löcherigen Zwischenraum eingenommen haben, die Lamellen waren also durchlöchert, wie man auf den Lamellenseiten an den warzigen Horizontalrippen leicht erkennt (Fig. 10. c). Die Stöcke sehr flach wie Agaricien. Edwards Arch. Mus. V. pag. 108 stellt sie zu *Dimorphastrea* d'Orb., kennt aber diese merkwürdige Organisation nicht. Michelin Icon. 51. 2 bildet eine *Agaricia Ludovicina* aus dem Grünsande von Mans ab, diese gleicht auffallend einer ähnlichen aus dem Coralrag von Nattheim, und beide der escharoides. Diese Nattheimer (Tab. 58. Fig. 7.) wächst allerdings wie Agaricia in dünnen blattförmigen Stöcken, die Zellenstrahlen, einer Hauptrichtung folgend,

haben auf ihren Seiten erhabene Längslinien mit Reihen von Löchern dazwischen. In Beziehung auf Größe der Zellen bildet sie viele Abänderungen.

Agaricia Lmk. Die Blätterkoralle bildet flachblättrige Ausbreitungen, auf deren Oberseite die Zellen hervortreten, während concentrische Streifen die Unterseite dicht überdecken. Die escharoides mag wohl zu diesen gehören, wie die Nattheimer, welche letztere man dann *Agar. foliacea* Tab. 58. Fig. 7 u. 8. nennen könnte. Ihre Blätter-breiten sich nicht blos in einer Ebene aus, sondern stülpen sich häufig faltig empor, und bilden so eine Menge Krausen. Zuweilen treten nur sehr sparsam Zellenmündungen auf. *Agar. confluens* Goldf. 22. 5 von Nattheim, ihre Blätter schließen sich häufig zu runden Kelchen ab, die gern schief stehen und mehrere Zellenpunkte haben. Dieselben sind mit Lithodendron plicatum Goldf. 13. 5 (Latomeandra d'Orb.), ebendaher, so eng verbunden, daß ich die Gränze nicht sicher ziehen kann. Die einzelnen Zweige letzterer, welche sich zu mächtigen Stöcken vereinigen, sind außen nur mehr schieffaltig. *Agar. Sömmeringii* Tab. 58. Fig. 5. Maeandrina Goldf. 38. 1 von Nattheim, bildet ebenfalls nur dünne Blätter auf der Unterseite mit runzeligen Furchen. Die confluenten Zellen sind durch unregelmäßige Längsrücken von einander geschieden. Das streift an Maeandrina. Nicht selten proliferiren die Blätter, indem sie sich zusammenschnüren, um alsbald sich wieder auf's Neue auszubreiten. Dadurch können dann große Stöcke entstehen. *Agar. rotata* Goldf. 12. 10, besser Michelin Icon. 22. 8, von Nattheim. Sie steht der Astrea helianthoides sehr nahe, nur sind die Zellen öfter mehr in die Länge gezogen und die Wirtellamellen feiner. Ich habe davon Stöcke von 14″ Länge, 11″ Breite und 6″ Dicke gefunden. Auch die jüngern Formationen nebst dem Gebirge von St. Cassian können vortreffliche Specimina aufweisen. *Explanaria* nannte Lamarck die lebenden agaricienartigen Stöcke mit abgeschlossenen Zellen, und *Pavonia* die blättrigen, deren Zellen sich auf beiden Seiten hinabziehen, wie z. B. bei der ostindischen Madrepora lactuca Esper I. Tab. 33. Fossil finden sich keine recht deutlichen Species.

Maeandrina Lmk. Die Zellen nach zwei Seiten hin nicht geschlossen, liegen in labyrinthischen Thälern, die von einander durch ebenso gekrümmte Rücken, der Zwischenmasse angehörig, getrennt werden. Die Lamellen stehen senkrecht gegen die Hügel und vereinigen sich innen zu einer porösen Axe, die sich aber ebenfalls unbegränzt fortwindet. Die Koralle bildet in den Tropen gewaltige domförmige, an den Koralleninseln den wesentlichsten Antheil nehmende Stöcke. Diese ächten Maeandrinen mit nie endigenden Zellenthälern kommen im italienischen Tertiärgebirge noch ausgezeichnet vor, allein im ältern Gebirge ist die labyrinthische Bildung nur selten so vollkommen, die lang gedehnten Hügel spalten sich öfter zu länglichem Rücken oder runden Kegeln, wie bei Monticularia Lmk. Indessen bildet Michelin doch einige recht ausgezeichnet aus dem Coralrag von St. Mihiel ab, wie M. montana Icon. 22. 1, rastellina Icon. 18. 7. Letztere hat langgezogene schmale Zellen, ähnliche fand Hr. Dr. Oberndorfer im Diceratenkalke von Kehlheim, Tab. 58. Fig. 11, aber da diese Steinkerne sind, so bilden die festen Massen daran die Abgüsse der thierischen Substanz. Die Zellenrinnen senken sich Fuß tief

in den weißen zuckerkörnigen Kalk und ihre Ausfüllungen sind auf den Seiten abwechselnd flach und tiefgefurcht Tab. 58. Fig. 12.

Explanaria alveolaris Tab. 58. Fig. 13. Goldf. 38. $_6$, **Pleurocoenia** d'Orb. Arch. Mus. V. pag. 119. Weißer Jura *ε* von Rattheim. Sie bilden dünne, blattförmige Lamellen auf der Unterseite mit einer concentrisch gestreiften Rinde, also ganz wie bei gewissen Explanarien und Agaricien, auch schnürt sich der Mantel öfter zusammen und bildet Proliferationen, die sich abermals ausbreiten. Auf der Oberfläche erheben sich die schiefen Zellen wie umgekehrte Dachrinnen und erinnern insofern an Diastopora, auch zeigen nur die besten Exemplare Spuren von Wirtellamellen. Die feine Granulation der Oberfläche leidet stark durch die Verkieselung.

Oculina Lmk. Der baumförmig verästelte Stock besteht aus compakter Kalkmasse, auf deren glatter Oberfläche man kaum Streifen bemerkt. In diese Massen senken sich die Zellen ein, die Mutterzellen der Zweige finden sich stets am Ende. *O. virginea* Lmk. ist das schöne weiße Korall von Indien und im Mittelmeer. Dasselbe findet sich bei Turin fossil, andere höchst ähnliche kommen in Frankreich vor. *Lithodendron compressum* Tab. 58. Fig. 14. Goldf. 37. $_{11}$, **Enallhelia** d'Orb. von Rattheim, steht wenigstens der Oculina ausnehmend nahe. Die feinen Enden der Stöcke stark comprimirt mit einer Reihe Zellen auf beiden scharfen Kanten, und am Ende mit der Mutterzelle. Am untern Theile verfließen die Zweige maschenartig ineinander und die Zellen liegen unregelmäßig auf der breiten Fläche zerstreut, wie bei lebenden, Esper Pfl. I. Tab. 13. Die Oberfläche runzelig längsgestreift. *Lith. elegans* Tab. 58. Fig. 15. Goldf. 37. $_{10}$ von Rattheim, hat feinere Stöcke, aus welchen die Zellen stärker hervorbrechen und mehr nach einer Seite sich neigen. Die Zweige wachsen nicht selten buschartig durcheinander. In vielen Fällen ist es jedoch nicht möglich, beide Species von einander zu trennen.

Caryophyllia Lmk. Der Hauptstamm des Stockes bildet eine große Mutterzelle, die sich in einzelne mit ihrer Mündung frei stehende Zellen spaltet, welche die Thiere beleben, ohne nothwendig auf der Oberfläche durch einen Mantel untereinander in Verbindung zu stehen. Die Oberfläche allseitig durch die Gränzen der Wirtellamellen gefurcht. *Car. ramea* Esper. Pfl. I. Tab. 9., Oculina Ehr., Dendrophyllia Bl., lebt im mittelländischen Meere bis zu einer Tiefe von 900 Fuß. Der Hauptstamm kann 4" — 5" dick werden, die Axe desselben bildet eine Mutterzelle, deren Wirtellamellen sich in der Peripherie plötzlich vermehren und so den compakten Stamm mit seinen gewundenen Linien, den äußern Gränzen der Lamellen, erzeugen. Die Zwischenräume der Linien durch feine Querbalken porös. Die Thierzellen 4''' dick mit poröser Axe, ragen über den Hauptstamm weit hervor. Höchst verwandte finden sich im italienischen Tertiärgebirge noch fossil. *Dendrophyllia cariosa* **Michel.** Icon. 43. $_{10}$, Lobopsammia Edw. l. c. pag. 138 von Auvert, zeigt noch die gleiche Stammstruktur. *Car. caespitosa* Lmk. Esper Pfl. I. Tab. 29. aus dem Mittelmeer, bildet stielrunde, außen längsgestreifte, mit feinen Körnern bedeckte Zellen von der Dicke einer Schreibfeder. Auch diese kommt in

der Subappeninenformation oft vor (granulosa Goldf. 37. 12), selbst in der Kreideformation der Gosau bleiben sie noch sehr ähnlich. Dagegen ist die *Car. pumila* Tab. 58. Fig. 16. aus dem Coralrag von Nattheim viel feiner, obgleich die Verzweigung und die äußere Streifung der Zellenstöcke noch auf ein sehr verwandtes Thier hinweist. Im obern weißen Jura von Pruntrut kommen mächtige Stöcke vor, dicker als die caespitosa, aber außen feiner längsgestreift, innen daher auch feinere Wirtellamellen. Sie bilden einen merkwürdigen Uebergang zum Lithodendron plicatum, das durch zahlreiche Varietäten, wie z. B. Lithodendron flabellum Michel. Icon. 21. 4 vermittelt wird. *Lithodendron dichotomum* Goldf. 13. 3 von Nattheim, ist vielleicht auch nur eine Modification von plicatum, wenigstens habe ich sie von dieser Dicke (etwas mehr als 2‴) und Verzweigung nicht anders gesehen. Dagegen scheint die gleich dicke *L. Moreausiacum* Mich. Icon. 21. 3 aus dem Coralrag von St. Mihiel von dem Typus des

Lithodendron trichotomum Goldf. 13. 6. Goldfuß zeichnet sie ungewöhnlich dick, besser Parkinson Org. Rem. II. Tab. 39. Fig. 5. Thecosmilia Edw. Arch. Mus. V. pag. 77, jene im Coralrag von Nattheim so überhäufige Korallen. Die Mutterzelle am Ursprung oft kaum die Dicke eines kleinen Fingers, verdickt sich aber dann bis zu mehr als Daumenstärke und spaltet sich dann wieder in zwei bis drei Zellen, die ganz in der gleichen Weise fortwachsen. Prof. Schübler hat Stöcke von fast 1′ Durchmesser gesammelt, worin 40—50 solcher Aeste emporwachsen, die sich alle wieder spalten und so weiter verzweigen. Die äußern Zellenwände längsgestreift, jeder Streifen entspricht einer Wirtellamelle und ist auf seiner Kante zierlich geknotet, die Knoten entsprechen den unterbrochenen Querscheidewänden. Nur hin und wieder legt sich eine concentrisch gestreifte Schicht darüber, die ausnahmsweise auch wohl einen geschlossenen Schlauch bildet. *Anthophyllum obconicum* Tab. 58. Fig. 23 u. 24. Goldf. 37. 14, Montlivaltia Lmx. im Coralrag von Nattheim, eine der schönsten und größten unter den Sternkorallen. Nur einzelne Zellen, die einen Kreisdurchmesser von 2½″—3″ erreichen und bis 230 abwechselnd dickere und dünnere Sternlamellen zählen, die kleinern haben jedoch viel weniger. Diese Zahl ist schon weit unten an der Anfangsspitze vorhanden, so daß sich beim Wachsthum fast keine neue Lamelle einsetzt. Bei günstiger Verwitterung erkennt man, daß jede Lamelle aus einer doppelten Schicht bestehe, die großen erreichen das Centrum, nur ein länglicher Raum bleibt frei, wodurch die flache Zelle ein symmetrisches Ansehen gewinnt. Auf den Blättern sieht man schiefe Bogenlinien (Fig. 24), welche den Ansatzpunkt der Querscheidewände bezeichnen. Diese Bogenlinien werden von Punktwarzen in Längsreihen durchsetzt. Der Ansatzpunkt tritt zwar an den Zellenspitzen selten hervor, doch mögen ihn alle gehabt haben. Alles das sind Kennzeichen, welche sie mit trichotomum gemein haben, daher kann man sie von Caryophyllia nicht trennen. Ihre Formenmannigfaltigkeit hat schon Walch Merkw. II. Tab. I** u. I. 1 dargethan, die Madrepora turbinata erreicht daselbst 7″ Länge und 2⅓″ Breite, andere werden bei gleicher Länge viel breiter. Die meisten bleiben jedoch kürzer und nähern sich dann in allen Graden der Dicke der Mutterzelle von trichotomum. Michelin Icon. Tab. 17. hat mehrere solcher dünnen als besondere Caryophyllienspecies aufgeführt. Als äußern Ueberzug

zeigen sie nur unterbrochene concentrische Streifungen. Dagegen kommen solche vor, man könnte sie die Circumvelatae nennen, welche eine äußere starke Hülle haben, unten mit einem verengten Stiel und stark ausgebreiteter Anwachsstelle. Im Flözgebirge Würt. pag. 458 habe ich sie mit A. turbinatum Goldf. 37. 13 zusammengestellt. Darunter sind einige mit ganz groben Lamellen, bei diesen pflegt eine quer das Centrum zu schneiden und sich als comprimirte Axe zu erheben. Endlich werden die Wirtellamellen so sparsam, daß nur ein hohler Schlauch, ähnlich einer Zipfelkappe, bleibt.

Im mittlern braunen Jura am Hohenzollern rc. kommen diese Formen schon in sehr ähnlicher Art vor. Die Hauptspecies hat Lamouroux *Montlivaltia caryophyllata* Michel. Icon. 54. 2 genannt. Die Zellen haben meist reichlich 1 Zoll Querdurchmesser, schlagen aber leicht zu confluenten Asterien um. Sogar schon im Lias α lagert sparsam *Caryophyllia liasica* Tab. 58. Fig. 21, die größte aus den Psilonotusschichten von Bebenhausen bei Tübingen erreicht 10''' im Zellendurchmesser. Es finden sich mit ihr noch mehrere andere Sternkorallen. Auch die Kreide- und Nummulitenformation haben noch ausgezeichnete, dem obconicum ähnliche Repräsentanten.

Lithodendron dianthus Tab. 58. Fig. 19. Goldf. 13. 8, **Placophyllia** d'Orb., im weißen Jura ε von Nattheim. Bildet große Stöcke mit freien Zellen, deren concentrisch gestreifte Hülle sich stark ausgebildet hat, die Zellenkelche breiten sich oben etwas blumenartig aus, sind tief, und haben starke Wirtellamellen, von denen eine das Centrum diametral schneidet. Die Mutterzelle pflegt die andern an Größe zu überflügeln.

Lobophyllia nannte Blainville Dict. scienc. nat. tom. 60. pag. 321 die Caryophyllia angulosa Lamarck's, welche sich durch die starke Entwickelung der weit über den Rand hinaus ragenden Wirtellamellen auszeichnet. Ihre Zellen sind comprimirt. *L. flabellum* Tab. 58. Fig. 17. Michel. Icon. 18. 1 aus dem weißen Jura ε von Nattheim, die französische scheint nur in unwesentlichen Punkten abzuweichen. Sie haben eine starke breite Wurzel, die Zellen stark comprimirt, einzelne Wirtellamellen ragen hoch empor und ziehen sich außen auf der Zellenwandung als runzelige Rippen hinab. Diese prachtvollen Einzelzellen werden bei Nattheim 3 Zoll breit und in ihren höchsten Lamellen halb so dick. *Lob. germinans* Tab. 58. Fig. 18. im weißen Jura ε von Nattheim, treibt zierliche comprimirte Bäumchen, indem der äußere Rand der Zellen Sprossen treibt, meistens 8 Hauptlamellen. *L. radicata* Tab. 61. Fig. 23. von Nattheim. Hat gewöhnlich 6 Hauptlamellen, die hoch über den Kelchrand hinausragen, und heftet sich mit breiter Wurzel auf fremde Gegenstände, während *L. coarctata* Tab. 61. Fig. 24. ebendaher am Kelchrande sich verengt, aber ebenfalls 6 + 6 Wirtellamellen hat, doch ragen die Hauptlamellen nur wenig stärker hervor.

Turbinolia Lmk. Anim. sans vert. II. pag. 230. So heißt ein fossiles Geschlecht, dessen kegelförmige Einzelzelle unten mit einer freien Spitze endigt, die nicht angewachsen war, oder doch nur einen unbedeutenden Anwachspunkt zeigt. Edwards legt ein großes Gewicht darauf, ob zwischen den Wirtellamellen Scheidewände (traverses) stehen oder

nicht, und stellt nur letzte zu den Turbinoliden, es bleibt ihm dabei aber gleichgültig, ob sie frei oder festgewachsen sein mögen.

Turbinolia complanata Tab. 58. Fig. 22. Goldf. 15. 10, Trochosmilia Edw. Arch. Mus. V. pag. 46, jüngere Kreideformation der Gosau. Die stark comprimirten Zellen endigen unten mit feiner Spitze, die Außenseite der feinen Wirtellamellen gekörnt, beim Anschliff erkennt man unregelmäßige Querscheidewände. Eine Centrallamelle zieht sich längs des Centrums durch. Diese schöne, von der Seite häufig ein gleichseitiges Dreieck bildende Koralle findet man in der Salzburgischen Hippuritenformation häufig. Sie wird bis 3" lang. Aehnliche kommen im südlichen Frankreich vor. *T. bilobata* Al. Brongn. aus der Nummulitenformation von Nizza, ist nicht so stark comprimirt und hat gröbere Wirtellamellen, Michelin Icon. 62. 1 bildet ein Exemplar von reichlich 6" Breite ab! Und doch endigt sie unten mit freiem Punkte.

Diploctenium Tab. 58. Fig. 20. Goldf. steht offenbar mit dieser Abtheilung von Turbinolien in engster Verbindung. Sie hat einen Anfangspunkt, der nicht als Ansatz dienen konnte, weil die Flügel sich weit hinum biegen, die Zellen sehr stark comprimirt, und ihr Oberrand schwellt etwas an. *D. cordatum* Goldf. 15. 1 findet sich als Steinkern in der obern Kreide von Mastricht ziemlich häufig. Vortrefflich lagert das *D. lunatum* Tab. 58. Fig. 20. Bruguière in der Gosau, die Flügel reichen so weit hinab, daß ein unsymmetrischer Halbmond entsteht. Denkt man sich die Flügel hinauf und die Spitze hinabgezogen, so hätte man die Turbinolia complanata, nur daß die äußere Streifung nicht so stark gekörnt ist.

Turbinolia cyclolites Tab. 59. Fig. 22. von Nattheim, hat eine flache halbkugelige Unterseite, worin die Radialstreifen mehr vorherrschen als die concentrischen. Die Wirtellamellen ragen steif hervor, sind auf ihren Seiten stark granulirt, doch fehlt jede Spur einer Querscheidewand. Im Centrum verwirren sich die Lamellen zu einer porösen Axensubstanz, nur einige wenige große gehen ungehindert bis zum Mittelpunkt.

Turbinolia excavata Tab. 59. Fig. 1. Hagenow, Bronn's Jahrb. 1839, pag. 289, Parasmilia Edw., aus der weißen Kreide von Rügen, führt uns mit voriger zusammen zu der Abtheilung ohne Querscheidewände zwischen den Wirtellamellen, jedoch verwirren sich letztere im Centrum der Unterregion. Die dicke Zellenwand außen mit welligen Anwachsstreifen, bildet $1\frac{1}{2}$" lange Cylinder, die sich unten schnell verjüngen und keinen deutlichen Anwachspunkt haben. Die Zwischenräume zwischen den Lamellen dicker als die Lamellen selbst. Die Lamellen wahrscheinlich mit feinen Granulationen bedeckt. Wenn von solchen Typen Steinkerne vorkommen, wie sie sich im Upper Greensand von England, in der obern Kreide von Mastricht Tab. 59. Fig. 2. rc. ausgezeichnet finden, so hat man den Abguß der Zwischenräume in fächerförmigen Lamellen, die statt der Warzen vertiefte Pünktchen zeigen. Wären Querscheidewände da, so müßten die Fächerlamellen unterbrochen sein, was nicht der Fall ist. Schon in dem weißen Jura α findet sich sparsam eine *Turbinolia impressae* Tab. 59. Fig. 16. Flözgeb. Würt. pag. 402, die wahrscheinlich ähnlich gedeutet werden muß. Denn sie ist in zersetzten

Schwefelkies verwandelt, und zeigt außen sehr regelmäßige Längsstreifen, oben einen tiefen Kelch mit undeutlicher Streifung. Der Habitus erinnert übrigens sehr an

Turbinolia sulcata Tab. 59. Fig. 6. Lmk. im Grobkalke von Parnes, Osterweddingen bei Magdeburg ꝛc. sehr häufig. Edwards hat nur für diesen Typus den Lamarckischen Geschlechtsnamen beibehalten. Die Zellenwand bildet einen sehr regelmäßigen Kegel, über welchen die 24 Wirtellamellen markirt hinaus ragen, und insofern an impressae erinnern. 6 Hauptstrahlen davon gehen in der Anfangsspitze zusammen, die 6 übrigen zweiter Ordnung reichen nicht so weit hinunter, am wenigsten weit die 12 dritter Ordnung. In der Mitte ragt eine runde compakte Centralaxe empor, zu ihr reichen die 6 Hauptstrahlen am höchsten hinauf. Von den 6 Strahlen zweiter Ordnung zeichnen sich zwei einander gegenüberliegende durch Größe aus, übertreffen an Dicke sogar die Hauptstrahlen, aber bleiben etwas entfernter von der Axe. Dadurch wird die Zelle symmetrisch getheilt. Die Lamellen innen granulirt. *T. crispa* Tab. 58. Fig. 7. Lmk. daher, kürzer und comprimirt, aber sehr bestimmt 24 Wirtellamellen, eine faltige Centralaxe, die Rippen außen zierlich gekörnt. Edwards macht daraus gleich wieder ein besonderes Geschlecht *Sphenotrochus! Turb. elliptica* Tab. 59. Fig. 3. Goldf. 15. $_4$, Parnes und Osterweddingen. Gehört trotz seiner auffallenden Abweichungen doch noch zu dieser Gruppe. Die Streifen außen sind zwar nicht sicher zählbar, aber schon Goldfuß zeigt, daß die Wirtellamellen sich ganz sicher in 12 Gruppen theilen, jede mit einem medianen Hauptstück, von welchem jederseits ein Nebenstück abgeht. Diese Nebenstücke pappen sich durch Säulchen an die Hauptstücke und laufen nach innen gewöhnlich zu zwei zusammen. Zwischen den zusammenlaufenden Nebenstücken haben weiter die 12 Lamellen dritter Ordnung Platz, ebenfalls wieder mit Nebenplättchen. Trotz der Verwirrung aller dieser Stücke findet man bei einiger Uebung immer die Zahl 24. Die Centralaxe ist zellig. Die meisten, aber wohl nicht alle, zeigen unten einen deutlichen Stielansatz. Edwards Arch. Mus. V. pag. 133 nennt sie Eupsammia und versetzt sie ziemlich widernatürlich in eine ganz andere Gegend.

Turbinolia plicata Tab. 59. Fig. 4. Michel Iconogr. 9. $_2$, Trochocyathus Edw. in der Subappeninenformation von Tortona häufig. Gleicht einer außen feingekörnten Zipfelkappe. Man zählt sehr bestimmt 12 Wirtellamellen erster, 12 zweiter und 24 dritter Ordnung. Die Centralaxe erhebt sich in mehreren Blättchen. Zwischen ihr und den Wirtellamellen erhebt sich noch eine besondere Krone in 24 Blättern, die in guten Exemplaren genau den Wirtellamellen erster und zweiter Ordnung correspondiren *T. multispina* Tab. 59. Fig. 5. Michelotti ebendaher, hat außen stets 12 Knotenreihen, den Hauptlamellen entsprechend. Das Zellencentrum nimmt eine zierliche Kreisgruppe von faltigen Warzen ein, deren Zahl schwankt. Auch findet man bei jüngern Individuen höchst regelmäßig nur 9 + 9 + 18 Wirtellamellen. Die großen haben aber wieder die Normalzahl 48. *T. duodecimcostata* Goldf. 15. $_6$ daher, wird groß, hat 12 Hauptgruppen von Wirtellammellen, und daher außen ebenso viel Rippen. *T. obesa* Tab. 59. Fig. 9. Michel. Icon. 8. $_7$ daher, am Rande 12 Rippen und sehr bestimmt 48 Wirtellamellen, deren 12

erster Ordnung sich im Centrum verwirren, die Zellenhülle aber bereits ganz flach, so daß nur ein unbedeutender Schritt zur

Stephanophyllia italica Tab. 59. Fig. 8. Michel. Icon. 8. 3 von Tortona bleibt. Die Zellenwand bildet ein flaches Nest, außen mit 48 Radialstreifen, von denen 12 erster Ordnung zum Gipfel herangehen. In der Zelle entsprechen letztern 6 + 6 Wirtellamellen: die einen 6 werden von 6 Vförmigen Erhöhungen abgefangen, welche um das warzige Centrum eine schöne Krone bilden. Bei *St. imperialis* Michel. Icon 8. 1 wird die Zellenwand ganz flach und kreisförmig, bei *Steph. coronula* Tab. 59. Fig. 10. Goldf. 14. 10 aus der Kreide von Essen senkt sich die Unterfläche sogar concav ein, daher hat man sie auch wohl zum Cyclolites gestellt, ja Edwards macht aus ihr allein ein besonderes Geschlecht Micrabacia l. c. pag. 122. Von den 48 senkrechten Wirtellamellen zeichnen sich 12 durch Größe aus, gute Exemplare zeigen zugleich eine längliche Centralaxe, nach welcher die Zelle ziemlich gut symmetrisch getheilt wird. Am Grunde der 48 Lamellen gewahrt man außen noch 48 kleinere Lamellen, und da jeder der 48 Hauptlamellen auf der Unterseite der Zellenwand je 2 Radialstreifen und jeder Zwischenlamelle einer entspricht, so können wir fast mit mathematischer Sicherheit auf der Scheibe 3. 48 = 144 feine Radialstreifen zählen. *Stephanophyllia florealis* Tab. 59. Fig. 12 u. 13. aus dem weißen Jura α, zwar immer verkiest, doch kann man selbst in diesen rohen Formen die Zahl 48 sicher erkennen: 12 Strahlen scheinen eine Kerbung zu haben, wodurch um das Centrum eine breite Krone entsteht, die 12 abwechselnden kürzern lassen sich nicht weit nach innen verfolgen; endlich zählt man am Rande 24 dünne zwischen den großen. Die Unterseite flach, zuweilen meint man daran einen Ansatzpunkt zu sehen. Selten. Eine kleinere kommt bereits in der Parkinsonischicht vor und diese hat im Centrum Körner.

Cyclolites nannte Lamarck fossile Korallen mit flacher runder Scheibe und concentrisch gestreifter Unterseite. In Deutschland findet man sie besonders im braunen Jura. Goldfuß stellte einige davon zum Cyathophyllum und Anthophyllum. In den Wirtellamellen kann man kein festes Zahlengesetz finden. *C. tintinnabulum* Tab. 59. Fig. 11. Goldf. 16. 6, Thecocyathus Edw. l. c. pag. 24. im braunen Jura α, streifen jedoch auch in den obersten Lias ζ hinein. Gute Exemplare zeigen etwa 30 Wirtellamellen und im Centrum eine große Menge von Wärzchen. In der Torulosusschicht des braunen Jura α die äußere Hülle stärker concentrisch gestreift als bei denen im Lias ζ. *C. mactra* Tab. 59. Fig. 14 und 15. Goldf. 15. 7 ausschließlich in der Torulosusschicht bildet flachere Teller unten mit stark concentrisch gestreifter Hülle und deutlichem Ansatzpunkt. Die Oberseite der Zelle weicht bei verschiedenen Individuen sehr von einander ab, indem die Wirtellamellen bald mehr bald weniger gekörnt erscheinen. Im Centrum stehen fast bei allen Körner. In der Torulosusschicht gewinnt es öfter den Anschein, als wenn tintinnabulum nur eine junge mactra wäre.

C. decipiens, Anthophyllum Goldf. 65. 3 aus der Walkererde von Burweiler. Bildet flache Scheiben von 1" Durchmesser, unten mit starker concentrischer Streifung. Die Wirtellamellen gehen zum Centrum, es fehlen daher die Wärzchen in der Mitte. Besonders ausgezeichnete

Species kommen in der Kreideformation der Pyrenäen vor, z. B. der Zoll große äußerst fein gestreifte Cycl. Borsonis Mich. Icon. 8. 4. *C. granulatus* Tab. 59. Fig. 21. von unbekanntem Fundort, erinnert auffallend an C. numismalis Lmk., der aber dem Uebergangsgebirge angehören soll, während unserer der Jura- oder Kreideformation angehört. Flach wie ein Nummulit aber mit Ansatzpunkt und dicker concentrisch gestreifter Hülle. Die Wirtellamellen körnig, im Centrum eine körnige Stelle. Von ganz anderm Typus ist dagegen *C. Langii* Tab. 59. Fig. 23. Lang hist. lap. Tab. 36. Fig. 1 u. 2. häufig im Great Oolith der Schweiz, doch lassen sie sich schwer gut reinigen. Die Unterseite scheint flach convex mit sehr regelmäßigen Radiallinien ohne Spur einer concentrisch gestreiften Schicht. Die Zelle oben hat einen dick übergestülpten Rand, der innen doppelt soviel Wirtellamellen hat, als die innere Zelle. Die Wirtellamellen dichotomiren öfter, daher treten sie überall paarig auf, der Raum zwischen je zwei Paaren ist tiefer und correspondirt den Radialstreifen auf der Unterseite genau. Das Zellencentrum erhebt sich, und dem entsprechend scheint auch außen eine kleine Vertiefung vorzukommen. Goldfuss Petref. Germ. 14. 4 bildet von Nattheim eine Fungia numismalis ab, welche Bronn zum Cyclolites stellt. Ich kenne sie nicht, wohl aber werden junge Coryophylleen öfter sehr ähnlich.

Fungia Lmk. Die Pilzkoralle bildet freie Stöcke, weil die ganze concave Unterseite vom Mantel des Thieres überzogen wird. Der Mund liegt oben in einem länglichen Schlitze, von welchem die Wirtellamellen ausstrahlen, um sich in einem halbkugeligen Umriß über der scheibenförmigen Basis zu erheben. Die unsere warmen Meere bewohnende Madrepora fungites Linn. (F. agariciformis Lmk.) zeichnet sich wie andere lebende Species durch kräftige grobe Wirtellamellen aus. Dagegen gibt es eine Reihe von fossilen, deren überaus feine Wirtellamellen eine große Verschiedenheit von lebenden verkündigen. Obenan stehen die feinlameligen aus der jüngern Kreideformation der Gosau, von Lamarck noch Cyclolites genannt: *F. undulata* Golfd. 14. 7 außerordentlich zahlreich im Salzburgischen. Die Form sehr variabel, aber alle haben auf der Unterseite eine starke concentrisch gestreifte Schicht mit medianem Anfangspunkt, darüber erheben sich die Lamellen bald flach, bald in einem ganz hohen Kegel mit einem langen Schlitz in der Mundgegend. Die Lamellen auf der Oberseite körnig, zuweilen wellig vom graden Wege abgelenkt, und je die 4—6te zeichnet sich vor den andern durch Dicke aus, ragt daher etwas hervor. Der Gipfel verengt sich schnell. Mit ihr zusammen kommt *F. elliptica* Tab. 59. Fig. 24. Lmk. Michel. Icon. 64. 1, polymorpha Goldf. 14. 6, vor, die sich besonders häufig in den Hippuritenkalken des Gebirges Corbières (Aude) am nördlichen Rande der Pyrenäen findet, und die schon Scheuchzer und Guettard beschreiben. Ihre Wirtellamellen sind wie bei vorigen ungleich, allein die Scheiben, bis zu 3" Durchmesser, wölben sich in mehr regelmäßiger Halbkugel empor. Man zählt 500—600 Wirtellamellen. *F. discoidea* Goldf. 14. 9 daher, ist eben so regelmäßig gewölbt, aber die Wirtellamellen gleich dick. *F. cancellata* Goldf. 14. 8 findet sich als ausgezeichneter Steinkern in der Kreideformation von Mastricht, hohe Halbkugeln von 3/4" Durchmesser mit lauter feinen Wirtellamellen. Die kleine schwarze *Fungia radiata*

Tab. 59. Fig. 17. Goldf. 14. $_1$ aus der Kreide von Achen, hat auf der Unterseite feine dichotomirende Radialstreifen mit einem vertieften Centralpunkt. Die Wirtellamellen der Oberseite undeutlich, Goldfuß macht eine runde Mundstelle und darum einen Stern eigenthümlicher Art. *Fungia orbitulites* Lmk. Mich. 54. $_1$ aus dem Greatoolith des nördlichen Frankreich hat auf der Unterseite keine concentrisch gestreifte Hülle, daher stellte Lamarck diese zur Fungia und nicht mehr zum Cyclolites, obgleich die Feinheit der Wirtellamellen sie eng an die genannten anschließt. *Fungia laevis* Tab. 59. Fig. 18 u. 19. Goldf. 14. $_2$ ebenfalls aus dem obern Lager des Greatoolith von Ferrette in der Schweiz, wo sie Hr. Dr. Rominger in großer Menge fand, hat dieselbe Art der feinen Radialstreifen, als die vorige, bei guten Exemplaren der Mundschlitz etwas länglich. Auffallender Weise biegt sich der Rand nach unten um und erzeugt auf der radialgestreiften Unterseite eine tiefe Concavität mit einem etwas erhabenen Centralpunkt. Der Bau erinnert lebhaft an den von Cyclolites Langii pag. 658, welchen wir vielleicht fälschlich umgekehrt gestellt haben.

Die *Actinia*, Seeanemone, mit ihrem weichen lederartigen Körper, und der Pracht ihrer Farben, hat keine Reste hinterlassen. Ebenso die Zoanthinen, so daß uns nur noch eine merkwürdige Gruppe der ältesten Formation übrig bleibt, die

Cyathophyllen Goldf.

Dieselben scheinen den Caryophylleen am nächsten zu stehen, sie haben wenigstens eben so große Zellen, allein viele zeigen eine übermäßige Neigung zur Proliferation, d. h. die Zelle schnürt sich plötzlich zusammen, um sich bald darauf wieder auszubreiten. Wirtellamellen bilden sich bei vielen gut aus, bei andern aber werden sie durch kleine blasenförmige Querscheidewände zerschlagen und zuletzt gar ganz verdrängt. Einzelne Zellen und mächtige Stöcke, kegelförmige, cylindrische und eckige Röhren liegen auf das bunteste besonders in dem obern Uebergangsgebirge, durcheinander. Keine Fundstätte ist daher reicher als die Eifel in der Umgebung von Pelm und Gerolstein.

Cyathophyllum ceratites Tab. 59. Fig. 25—28. Goldfuss Petref. Germ. Tab. 17. Fig. 2. soll zwar nach Milne-Edwards mehreres unter diesem Namen vermischt haben, die Hauptsache bezieht sich aber doch wohl auf die kleinen füllhornförmigen Einzelzellen, welche in so großer Häufigkeit bei Gerolstein und Pelm in der Eifel gefunden werden. Lamarck stellte sie wegen ihrer freien selten nur mit einem Eindruck versehenen Spitze zur Turbinolia. Die Zellenwand zeigt außen radiale und concentrische Streifen. Die Zwischenräume der radialen, welche hin und wieder dichotomiren, correspondiren genau den innern Wirtellamellen. Wittert die concentrisch gestreifte Oberschicht ab, so treten feine Querlinien zwischen den radialen ein, die den äußern Gränzen der Querscheidewände entsprechen. Die innere Zelle bildet einen tiefen cylindrischen Raum, indem die Wirtellamellen senkrecht abfallen und auf dem Boden sich plötzlich horizontal umbiegen, doch folgen nur die ältern, nicht die jüngern dieser Biegung (Fig. 28). Wenn das Thier aus der Zelle herauswächst, so

verpappt es den Boden mit Kalkblasen, welche zu einer Art centralen Scheidewand verwachsen, aber weder für specifische noch geschlechtliche Merkmale Bedeutung haben, da der Grad der Ausbildung bei verschiedenen Individuen außerordentlich wechselt. Einzelne Blasen gehen weiter hinauf, und fangen an den Kelchraum nach oben zu verengen. Von allen diesen Kennzeichen kann man sich durch Anschleifen leicht überzeugen: beginnt man den Querschliff von oben, so bekommt man einen weißen Ring kaum mit Andeutung der Wirtellamellen, dieß ist die Hülle; sodann stellen sich die Wirtellamellen ein, nehmen aber nur sehr allmählig an Länge zu, da das Centrum immer von dunkelm Schlamm eingenommen wird; plötzlich erreichen die Strahlen den Mittelpunkt Fig. 27, aber nur ein Theil, nicht alle. In dieser Gegend verhalten sich die Individuen nun sehr verschieden: ein Theil der fast bis zum Centrum vordringenden Strahlen hat Schlamm zwischen sich, ein anderer wird von weißem Kalk umgeben, letzterer zeigt die Masse, womit das Thier seine Zelle verpappt. Beginnt man den Querschliff von der untern Spitze, so besteht die ganze Schliffsfläche aus weißem Kalkspath, worin man die abwechselnd langen und kurzen Wirtellamellen noch gut erkennt. Im medianen Längsschliff ist die ganze Unterseite der Zelle mit weißem Kalk erfüllt, der zwar öfter unregelmäßige hohle Zwischenräume zeigt, doch sind es nie übereinander gelagerte Scheidewände, sondern mehr oder weniger compakte Ausfüllungen, in denen man einige Blasen erkennt. Die Form der Zellen bildet zwar meist ein Füllhorn, doch zeigen die Verkrüppelungen (Fig. 26), welche Freiheit in dieser Beziehung statt findet: bei unserer Figur hat sich die Zelle an dem halben Oberrande vollkommen geschlossen, und das Thier mußte dem zufolge schief hinausbiegen. Das erschwert die sichere Bestimmung der Species außerordentlich.

Zaphrentis Rafinisque Edwards Arch. Mus. V. pag. 326 sind Einzelzellen, woran die Wirtellamellen durch eine Furche unterbrochen werden. Die Kalkblasen schwimmen öfter so innig zusammen, daß sie förmliche Scheidewände zu bilden scheinen. In der Eifel findet man sie nur selten, dagegen ausgezeichnet in Amerika. Freilich mag die Furche oft sehr undeutlich sein, und dann hat Edwards noch ein Menophyllum mit drei Furchen, Lophophyllum mit einer centralen Axe und andere sich außerordentlich nahe stehende davon geschieden. Das ***Cyathophyllum mitratum*** Schloth. nach de Koninck An. foss. Tab. C. Fig. 5. aus dem Bergkalk von Tournay gehört hierhin. Aeußerlich gleicht es dem ceratites.

Hadrophyllum Orbignyi Tab. 59. Fig. 20. Edw. l. c. pag. 357, Devonisch von Ohio und der Eifel, bildet nur kurze Kegel und flache Zellen, darin zeichnen sich aber eine Längsfurche und 2 Querfurchen aus, welche sich nicht sowohl durch ihre Größe, als durch den Einfluß auf die Richtung der Wirtellamellen hervorthun, dieselben entspringen nämlich einseitig vom Rande der Furchen. ***Hadr. pauciradiatum*** Edw. l. c. pag. 358 aus der Eifel, bildet längere kleinere Kegel, die oft sehr undeutliche Furchen bedingen. Die Richtung der Lamellen nicht mehr so fest als bei voriger.

Cyathophyllum lineatum Tab. 59. Fig. 29 und 30. aus der Eifel. Etwas schlanke Zellen, an denen außen die Streifen so deutlich sind wie die Streifung von Uncites pag. 460. Auf dem Grunde der tiefen Zellen

findet sich eine horizontale ebene Wand, wie bei Amplexus. Bei andern gewahrt man sehr unregelmäßige, bündelförmig gruppirte Wirtellamellen (Fig. 29). Das scheinen nun freilich große Verschiedenheiten zu sein, haben aber doch nur individuelle Bedeutung, denn schleift man die mit der Scheidewand an, so treten stellenweis die gleichen radialen Streifen auf. Hierdurch findet zugleich seine genügende Erklärung der

Amplexus coralloides Tab. 59. Fig. 31 u. 32.

Sowerby Miner. Tab. 72., für den Bergkalk eine der ausgezeichnetsten Cyalophyllen. Sie bilden lange, verschieden gekrümmte Cylinder, in welchen die Scheidewände zwar nicht regelmäßig übereinander folgen, aber doch an vielen Stellen so bestimmte Absonderungen erzeugen, daß man sie lange für Scheidewände von Cephalopoden gehalten hat. Die Zellenwand außen concentrisch gestreift, und daran erkennt man seine, aber sehr deutliche Längslinien, welche den äußern Gränzen der Wirtellamellen entsprechen und die Ränder der Querscheidewände schlitzen. Im Centrum sind diese Querscheidewände vollkommen eben, am Rande jedoch, so weit die Wirtellamellen eindringen, erscheinen sie gekerbt, die Stellen zwischen den Lamellen vertiefen sich auf der Oberseite, und stehen auf der untern dem entsprechend convex hervor. Die Koralle bricht leicht nach den Scheidewänden quer durch, daher bekommt man so selten die obere Zelle zu Gesicht, welche aber ohne Zweifel cylindrisch war, und an deren Wänden die Wirtellamellen innen entlang liefen. Man sieht das an den hackenförmig gekrümmten *A. cornu-bovis* Michel. Icon. 47. 8 des Bergkalkes, woran die Endzelle eine cylindrische Vertiefung zeigt. Die Wirtellamellen schneiden hier übrigens viel tiefer ein, und die Scheidewände erscheinen beim Anschliff schon mehr blasig. Höchst eigenthümlich zeigt sich daran eine rundliche Grube, die dem Rückenlobus eines subnautilinen Goniatiten gleicht. Deßhalb macht Michelin ein besonderes Geschlecht *Caninia* daraus. Uebrigens läßt sich nicht läugnen, daß die wahren Amplexen durch ihre äußern Längslinien, die Regelmäßigkeit der Scheidewände und die Kerbungen am Rande eine sehr abgeschlossene Gruppe bilden. Dazu kommt noch, daß im Bergkalke von Kildare, wo die Amplexen äußerst gewöhnlich sind, eine Koralle liegt, welche die gleichen äußern Kerbungen entsprechenden Längslinien hat, allein die glatten Scheidewände bilden Trichter, die in großer Zahl in einander stecken, und insofern an die Zeichnungen von Syringopora erinnern, wie sie z. B. Milne-Edwards Arch. Mus. V. Tab. 15. Fig. 4. b gibt. Und doch würde es sehr unnatürlich sein, wollte man sie von ihren geognostischen Begleitern Amplexus trennen. Man kann sie deßhalb *Amplexus tintinnabulum* Tab. 59. Fig. 33. nennen. Sie erreichen die gleiche Dicke wie coralloides.

Unter den vielen Geschlechtern, welche aus den Einzelzellen von Cyathophyllen gemacht worden sind, hebe ich nur noch hervor: *Cyathaxonia* Michel. Icon. pag. 258. Die kleinen länglichen Zellen zeichnen sich durch eine runde, hoch hervorstehende Centralare aus, und kommen vorzugsweise schön im Bergkalke von Belgien vor. *Goniophyllum pyramidale* Edw. l. c. pag. 404 aus dem mittlern Uebergangskalke von Gottland hat scharf vierkantige Zellen.

Wenn die Einzelzellen zu Steinkernen werden, wie man es in der Grauwacke häufig findet, so kommt man leicht in Gefahr, sie mit Turbinolienkernen zu verwechseln. Allein die Kerbungen zwischen den dichotomirenden Strahlen sind gewöhnlich flacher, und innen wurde nur der Endtheil der Zelle ausgefüllt, da das Unterende aus compaktem Kalke bestehend, nur einen hohlen Raum bei der Steinkernbildung geben konnte. Römer, Lonsdale und andere citiren solche Steinkerne als Turbinolopsis Lamouroux, Bronn nennt sie nach Münster Petraia, erst Edwards erkannte sie richtig als Steinkerne von Cyathophyllum, doch war es bis jetzt nicht möglich, sie auf die verkalkten ihres gleichen zurückzuführen. *Cyathophyllum celticum* Tab. 59. Fig. 35. Phill. Pal. foss. Fig. 1. mag eine der gewöhnlichsten unserer Grauwacke heißen. Sie kommt unter andern ausgezeichnet bei Olpe in Westphalen vor. Manche haben eine breite Scheidewandfläche, wie unsere Figur, andere endigen unten spitz, und doch ist der übrige Habitus der gleiche.

Cyathophyllum turbinatum Tab. 59. Fig. 37. Goldf. 16. 8 aus der Eifel, führt uns zu den Formen mittlerer Größe, denn Individuen von 4" Länge und 1½" Breite sind nicht selten. Die Wirtellamellen zeigen sich außen in einer Dicke, Gradheit und Deutlichkeit, wie bei keiner andern, nur im Centrum krümmen und verwirren sie sich. So weit die Lamellen grad ausgehen, zeigt sich der Zellenrand oben eben, an der Stelle der Verwirrung senkt sich die Zelle dagegen zu einem tiefen Trichter hinab. Zwischen den Lamellen zeigen sich die Blasenwände in großer Unregelmäßigkeit und schmiegen sich so daran, daß man oft meint, die Lamellen seien nur aus den Blasen durch Zusammenpappung entstanden. Diese unregelmäßigen Blasen durchdringen den ganzen Stock, so weit er nicht offene Zelle ist. Hierdurch stellt sich die volle Verwandtschaft her mit *Cyathophyllum vesiculosum* Tab. 59. Fig. 36. Goldf. 17. 5. Bildet die größten Zellen in der Eifel, die über 4" Durchmesser erreichen, und insofern den größten Sternzellen an die Seite gesetzt werden können. Die Zelle macht oben einen kegelförmigen Trichter, indem die Wirtellamellen gleich vom schneidenden Rande zur Tiefe fallen. Die Lamellen zeigen sich beim Querschliff um das Centrum herum am stärksten, zerspalten sich dann aber nach außen so unregelmäßig, daß man auf der Außenseite der Zellenwand kaum noch Spuren der Radialstreifen findet: die Blasen haben hier alle zerstört, nur ihre Reihenstellung über einander deutet öfter noch ein Wirtelgefüge an. Da diese eigenthümlichen Blasen bei allen ächten Cyathophyllen in größerer oder geringerer Deutlichkeit zum Vorschein kommen, so darf man um so weniger mit Lonsdale ein besonderes Geschlecht *Cystiphyllum* daraus machen, als sie durch alle Uebergänge mit turbinatum verbunden wird, dessen geschlechtliche Deutung selbst Edwards nicht antastet. Goldfuß hatte hier den ganz richtigen Takt bewiesen.

Cyathophyllum lamellosum Tab. 59. Fig. 34. Goldf. 18. 2, Eifel. Wenn irgend eine, so könnte man diese geschlechtlich trennen, denn sie besteht aus schief übereinander gelagerten Lamellen, die in Folge von häufiger Proliferation unregelmäßig an Größe zunehmen. Auf der Unterseite haben sie halbbogenförmige Runzeln, wie die Anwachsstreifen des Muskeleindrucks einer großen Auster. Oben bilden dagegen die Zellen

kaum eine flache Vertiefung mit ganz feinen Radialstreifen, hin und wieder erheben sich darauf einige Pusteln, die kleinen Blasen gebrannter Oberhaut gleichen. Sie können fehlen, aber auch die ganze Fläche decken. Es gibt viele Varietäten, manche darunter sind fein gekörnt, oder haben Rippen auf der Unterseite 2c. Edwards nennt sie Cystiphyllum, womit sie jedoch viel weniger Verwandtschaft haben, als mit Amplexus.

Cyathophyllum helianthoides Tab. 59. Fig. 38. Goldf. 20. 2, Eifel. Eine der ausgezeichnetsten Species, die Zellen werden nicht lang, beginnen mit einem dünnen Stiel, und breiten sich dann plötzlich blumenartig aus. Auf der Oberseite findet sich eine schmale tiefe Zellengrube, die man schwer reinigen kann, und die bei Exemplaren mit abgebrochenem Stiel nicht selten ganz durchgeht. Der Rand um diese Grube dickt sich etwas empor, fällt dann aber gleich wieder in geschwungener Ebene hinab, so daß die untere Zellenwand von oben gar nicht sichtbar wird. Die ganze Oberseite hat dachförmige Streifen, wie die Rippen von bicornen Terebrateln. An denselben bilden die zarten Wirtellamellen immer die hohe Kante, denn diese Lamellen sind nichts weiter als die Gränzen der blasenartigen Querscheidewände, die in strahlenden Reihen sich übereinander lagern. Die Einzelzellen erreichen einen Durchmesser von 2—3 Zoll. Sie bilden ferner gern Zwitter, indem zwei Individuen gleich von ihrem Stielpunkte aus sich theilen. Eine merkwürdige Varietät veranlassen die gesellschaftlichen: dieselben breiten sich nach Art der Explanaria nur in einer Ebene aus, indem die junge immer wieder am Rande der Mutter entsteht, so werden die Platten erzeugt, die weite Flächen bedecken, und oft nicht viel über 1" dick sind. Ihre Zellen sind kleiner, als bei den Einzelzellen, und bilden insofern eine Annäherung an

Cyath. ananas Tab. 59. Fig. 42. Goldf. 19. 4 aus dem Uebergangskalk von Huy und Namur, die ganz den gleichen Bau haben, denn sie bilden Platten an den meisten Stellen noch nicht ½ Zoll dick, woran die Zellen auf der Unterseite schon einen ähnlichen Umriß zeigen, wie auf der obern, wie die feinen durch die Oberhaut durchscheinenden Wirtellinien beweisen. Die Zellengrube auf der Oberseite kreisrund, der Rand darum nur wenig aufgeworfen, die Zellenwand eine einfache Zickzacklinie. Der Name ananas wurde übrigens ursprünglich von Linné für massige Stöcke von Gothland gebraucht, deren Zellen stark in die Länge wachsen, aber auf der Oberseite doch ein höchst ähnliches Aussehen haben. Schweigger erhob diese zu einem besondern Geschlecht *Acervularia* Edw. Arch. Mus. V. pag. 414. Letztere finden sich besonders häufig in den grauen devonischen Kalken von Grund und der Baumannshöhle 2c. auf dem Harz, und unterscheiden sich in der Struktur nicht wesentlich von den belgischen. Die von Grund sind im Innern mit einer schwarzen kohligen Masse erfüllt, was fast wie ein thierischer Ueberrest erscheinend die Struktur auf das schönste hervorhebt.

Cyathophyllum quadrigeminum Tab. 60. Fig. 4. Goldf. Tab. 19. Fig. 1. a aus der Eifel, bildet runde, knollige Stöcke von mehr als Fuß Durchmesser, zu welchen eine große Masse von Zellen wie bei Astreen verwachsen. Die jungen unterscheiden sich zwischen den alten durch ihre geringere Größe. Erstere treten mannigmal sogar mitten aus der Mutter-

zelle selbst heraus, Goldfuß behauptet je vier, worauf der Name hindeuten soll. Die Zellen selbst erinnern durch Form und Größe auffallend an ceratites, so daß beide wohl eine Species sein könnten. Allein sie sind zu langen eckigen Säulen zusammengepreßt, jede mit einer besondern Wand. Goldfuß hatte anfangs aus solchen Bruchstücken ein besonderes Geschlecht *Columnaria* Tab. 60. Fig. 1. gemacht, die langen Säulen, jede mit besonderer Wand, sehen freilich sehr verschieden von andern Stöcken aus. Doch hält sie auch Edwards für die gleichen, siehe Col. sulcata Goldf. Petr. Germ. Tab. 24. Fig. 9. *Cyath. caespitosum* Tab. 59. Fig. 40 u. 41. Goldf. 19. $_2$, Eifel. Hat runde lange Zellen mit dicken Wänden. Beim Wachsthum verzweigen sich diese Zellen vielfach, drücken sich aber gegenseitig nicht, bilden daher große Stöcke nach Art viel verzweigter Caryophylleen. Außen brechen durch die concentrischen Streifen die Längslinien der Wirtellamellen durch, was ihnen eine entfernte Aehnlichkeit mit Amplexus gewährt, aber die Wirtellamellen dringen zum Centrum vor. Nach der Dicke der Zellen kann man viele Abänderungen unterscheiden. In den devonischen Dolomiten an der Hand bei Bensberg kommen zahlreiche Stengel vor (Fig. 40), die oft nicht drei Linien dick werden. In der Eifel werden sie zwar dicker (Fig. 41), allein es hält hier dann schwer, die Gränze nach hexagonum und andern Species zu ziehen. Auch im Zechstein von Thüringen und England kommen, wiewohl selten, cylindrische Säulen vor, die mit caespitosum äußerlich große Aehnlichkeit zeigen, King hat daraus ein besonderes Geschlecht *Polycoelia* gemacht, Geinitz bildet eines davon als Cyath. profundum Bronn's Jahrb. 1842, pag. 579 ab. Zuweilen werden sie ganz becherförmig, Geinitz Verst. Zechst. Tab. 7. Fig 7.

Die blasenartige Bildung der kleinen Scheidewände zwischen den Wirtellamellen ist in dem alten Gebirge so vorherrschend, daß sie sich bei den verschiedensten Zellenformen wieder vorfindet. Ein schlagendes Beispiel liefert die *Acervularia baltica* Tab. 60. Fig. 2. Murchis. Sil. Syst. 16. $_8$ von Gottland, Dudley 2c., die Edwards zum Geschlecht Strombodes stellt. Ihre feinen und zarten Zellenstrahlen fließen ineinander wie bei den confluenten Astraeen, dennoch erlauben die blasenartigen Querabtheilungen keine Vereinigung mit den spätern. Ja am Winterberge bei Grund auf dem Oberharz lagert in den dortigen grauen devonischen Kalken eine *Acervularia seriaca* Tab. 60. Fig. 3, deren Gewebe an Zartheit noch das von Heliopora interstincta pag. 644 übertrifft, obgleich die Größe ihrer Zellen und der gestreifte, mit kleinen Querscheidewänden versehene Längsbruch der genannten Species sehr gleicht. Macht man jedoch einen Querschliff, so erkennt man die ineinanderfließenden Radiale, die gegeneinander nicht die Spur einer Gränze zeigen. Im Grunde genommen mahnt die Menge der Querscheidewände von Favosites, Heliopora und Catenipora schon ganz an den Cyathophyllenbau, nur daß bei jenen größere Regelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge herrscht. Selbst die regelmäßigsten Scheidewände stehen mit den unregelmäßigen nicht unvermittelt: schon bei Catenipora schneiden die Linien nicht ganz grad in die Quere. Bei dem Geschlecht *Columnaria* Goldf. gibt Edwards regelmäßig übereinander folgende Querscheidewände mit schmalen Wirtelstreifen an. Die Wände gleichen im übrigen ganz einem

großzelligen *Favositen*, nur die Verbindungsporen fehlen. Bei *Michelinia* de Kon. ebenfalls mit großen eckigen favositenartigen Zellen sind nun diese Verbindungsporen da, allein die Querscheidewände lösen sich in lauter große Blasen auf, und zeigen auf das gemeinsame Band dieser sonst so sehr verschiedenen Formen hin.

3. *Octactinien* Ehrenb.

Mund und After fallen hier, wie bei den vorigen, zusammen. Die Thiere haben 8 breite, am Rande meist gezähnte oder gefiederte Arme. Die Stöcke wachsen entweder an, oder liegen frei auf dem Sandgrunde des Meeres. Zu ihnen gehören die schön rothen Orgelkorallen mit smaragdgrünen Thieren (Tubiporina), deren derbhäutige runden Röhren sich nicht fossil erhalten haben; die Seefedern (Pennatulinen), deren weiche Polypenstöcke mit biegsamer Axe Federn gleichen, welche mit ihrem freien Stiele im Schlamm stecken. Sie sind kaum zur Fossilisation geeignet. Doch kommen merkwürdiger Weise im gelben Sandsteine des braunen Jura β von Heiningen federartige Abdrücke vor, die an Formen von Pennatula erinnern, der Stiel kurz (Württ. Jahresheft 1846, pag. 148 als Crustaceen gedeutet). Auch die Graptoliten rechnet man neuerlich zu den Seefedern.

Die Rindenkorallen (Corallina) wurzeln wie Bäume auf dem Boden und haben eine hornige oder kalkige Axe, welche von einer thierisch-häutigen, mit Kalktheilen geschwängerten Rinde überzogen wird, worin sich die Thiere einsenken. Die berühmte rothe Edelkoralle, *Corallium rubrum*, auf Felsenküsten des Mittelmeeres, hat eine kalkige, baumartig verzweigte Axe, die zu Schmucksachen verschliffen wird. In den Tertiärhügeln der Superga bei Turin fand sie Michellotti fossil (C. pallidum Mich. Icon. 15. 9), die ihrer Rinde beraubte Oberfläche ist fein gestreift. Bei *Isis* wechseln in der Axe Kalkglieder mit hornigen Zwischenstücken ab. *I. hippuris* Lmk. erscheint zuerst im rothen Meer, allein bei Turin und im jüngern Mittelmeerischen Tertiärgebirge finden sich kalkige Axenglieder einer I. melitensis Goldf. 7. 17, die schon Knorr und ältere aus den jüngsten Meeresformationen von Sicilien kennen. Ihre cylindrischen Kalkaxen, fingerslang, endigen an beiden Enden convex. Endlich bei *Gorgonia* Lmk. wird die Axe durchaus hornig und über sie lagert sich eine dicke Kruste, worin die Zellen der Thiere sich auf allen Seiten befinden. Sie lebt in warmen und kalten Meeren und zeichnet sich durch ihren großen Formenreichthum aus. Die fossilen sind leicht mit gewissen Bryozoen verwechselbar, ja selbst ununterscheidbar. Im allgemeinen werden es keine Gorgonien sein, sobald in der Axe Zellen bemerkt werden. Denn das ist das Eigenthümliche dieser berühmten Ceratophyten, daß unter der Zellenkruste noch eine gestreifte zellenfreie Axe mit Anwachsringen sich findet, deren Vergrößerung Analogien mit dem Wachsen des Holzes der Bäume insofern darbietet, als bei beiden der neue Stoff zwischen Rinde und Axe erzeugt wird. Dazu kommt noch die auffallend baumartige Gestalt, deren Zweige bei vielen Species sich netzartig untereinander verbinden. Freilich scheint die hornige Axe sich nur wenig für Versteinerung zu eignen, und das mag denn auch zur Ungewißheit vieler

fossilen wesentlich beitragen. Gleich Goldfuß Petr. Germ. Tab. 7. Fig. 3. führt von Mastricht eine *Gorgonia bacillaris* Tab. 57. Fig. 10. auf, die entschieden zu den zwölfstrahligen Sternkorallen gehört (Wiegmann's Arch. 1836. I, pag. 247). Dagegen mag *Keraphytes dubius* Tab. 57. Fig. 6 u. 7. Schloth. Petref. pag. 340 aus dem Zechsteindolomit von Glücksbrunnen wohl eine Gorgonia sein (im englischen Zechstein Retepora virgulacea Phill. genannt), die Lonsdale mit Fenestella zusammenwirft. Ihre zarten Hauptzweige verbreiten sich wie Besenreis, werden aber durch kurze dünne Nebenästchen zu Maschen verknüpft. Uebrigens sitzen die Zellen nur auf einer Seite (was freilich nicht für Gorgonia spricht), welche gewöhnlich im Gestein steckt, da aber die Zellenmündungen etwas herausstehen, so kann man die Punktreihen deutlich im Abdrucke verfolgen. Unter der Kruste liegt eine längsgestreifte Axe, und da dieselbe sich gut erhält, so muß sie stärker mit Kalk geschwängert gewesen sein, als bei dem lebenden Geschlecht. Bei *Gorg. ripesteria* Tab. 57. Fig. 5. Goldf. 7. 2 aus dem Bergkalk von Tournay zeichnen sich die Hauptzweige vor den Nebenzweigen nicht mehr so bedeutend aus, allein wir haben doch noch längliche große Maschen. Höchst ähnliche kommen noch im Uebergangskalke. Endlich Gorg. retiformis Tab. 57. Fig. 2—4. Schloth. aus dem Zechstein von Glückbrunnen und England. Bildet ein Maschengewebe gedrängter Fäden, die nur auf einer Seite eine Reihe Zellen haben, wie man aus dem Anflug der Krystallisation erkennen kann. Bei den Exemplaren von Schmerbach in Thüringen erkennt man sehr deutlich die Längsstreifen der Axensubstanz. Diese Art feiner Maschenbildung ist im ältern Gebirge ganz zu Hause, denn auch *Gorg. infundibuliformis* Goldf. 36. 2 aus der Grauwacke, steht der im Zechstein so nahe, daß sie Goldfuß beide zusammenließ. Tab. 57. Fig. 1. habe ich die *Fenestella antiqua* Lonsdale aus den Dudley-Platten gezeichnet. Die Zellen stehen in sehr regelmäßiger Reihe, aber die Querarme haben keine Zelle. Selbst unter den Vaginatenkalken an der Küste des finnischen Meerbusens in Estland liegen verwandte Gewebe in einem feinen Thonschiefer, dessen Petrefakten zu den ältesten der Erde gehören (G. Rose, Reise in den Ural I. pag. 23). Auch hier scheinen die Polypenzellen in einfachen Reihen zu stehen.

Alcyonien (Meerkorke). Den Namen trifft man bei ältern Petrefaktologen häufig, es wurden darunter hauptsächlich Schwämme begriffen. Auch die Zoologen, Lamarck nicht ausgeschlossen, konnten den Unterscheidungspunkt von Spongia und Alcyonium nicht recht finden. Indessen hat Alcyonium achtarmige Thiere, die in einer lederartigen Rindensubstanz sitzen, während die Axe gleichfalls aus einem weitzelligen Gewebe besteht, das mit kohlensaurem Kalk geschwängert, sich wohl erhalten kann. Wer die jurassischen und Kreideschwämme sorgfältig mit lebenden vergleichen könnte, würde wahrscheinlich manche von den sogenannten Schwämmen ausscheiden und hier unterbringen. Bis jetzt ist das noch nicht geschehen.

4. *Spongiten.* Schwämme.

Das zahlreiche Geschlecht der Meerschwämme, wozu unser gemeiner Waschschwamm Spongia communis Lmk. gehört, spielt in der Jura- und

Kreideformation eine merkwürdige Rolle, indem es wie die Sternkorallen förmliche Bergmassen erzeugt hat. Zwar sind die Meinungen noch getheilt, ob man sie für Pflanzen- oder Thierreste halten soll, doch haben sich Linné und Lamarck für letztere entschieden, man pflegt sie daher am Ende der Korallen aufzuführen. Ihre vielgestaltigen Formen wurzeln fest auf dem Boden, und bestehen aus einer ineinander gefilzten Faser, zwischen welcher sich allerlei unregelmäßige Poren oder auch höchst regelmäßige Reihen von Löchern finden. Zwischen den Fäden liegen öfter vielstachelige Nadeln (Spiculae) von kohlensaurem Kalk oder Kieselerde. Letztere findet man bei fossilen leicht, wenn man sie in Salzsäure löst. Man kann die Spongiten nach ihrer Structur zwar in sehr passende Unterabtheilungen bringen, doch darf man dabei kein zu großes Gewicht auf die Form legen, die hier ganz das gewöhnliche Maaß zu überschreiten scheint. Obgleich die Schwämme schon im Uebergangsgebirge nicht ganz zu fehlen scheinen, so sind sie doch nicht gewöhnlich, und jedenfalls erreichen sie erst im mittlern weißen Jura ihre große Bedeutung für Geognosie, da sie hier Schichten von mehrern Hundert Fuß Mächtigkeit bilden, die fast lediglich aus ihren Kalkresten bestehen. Sie haben daher zur Gebirgsbildung in jenen Zeiten viel mehr beigetragen, als die Sternkorallen, und nirgends mehr als im schweizer und süddeutschen Jura. Scheuchzer, Lang, Knorr und andere haben sie als Alcyonia, Fungites, Reteporites etc. abgebildet. Goldfuß vertheilte sie in Geschlechter, die ich gelegentlich nennen werde. Ueber die jurassischen vergleiche mein Flötzgeb. Würt. pag. 411.

1. Reticulate Spongiten Tab. 60. Fig. 5—9, Scyphia reticulata Goldf. 4. 1 aus dem mittlern weißen Jura, bildet dazu den Typus. Becher- und tellerförmig, mit und ohne Wurzeln. Die gefilzte Faser bildet auf der äußern Oberfläche unregelmäßige 4—6eckige Maschen, die etwas abgerieben in sehr regelmäßige Röhren mit ovalem Querschnitt übergehen. Diese Röhren gehen quer durch, und scheinen noch mit einer besondern glatten Schicht ausgekleidet zu sein. *Sp. reticulatus* Tab. 60. Fig. 5—7. Goldf. 4. 1, der Schwamm hat keine Wurzel, bildet eine schöne vielgestaltige Becherform, die aber meist zusammengedrückt ist. Schon Knorr (Merkwürd. II. 2 Tab. 7. Fig. 5.) hat die Form eines Exemplares vom Randen bei Schaffhausen gut aufgefaßt, Goldfuß Petr. Germ. Tab. 2. Fig. 16. a nennt abgeriebene Exemplare polyommata. Die den äußern Maschen entsprechenden Röhren haben allerdings einen andern Durchschnitt, als das Maschennetz der obersten Fläche selbst, in Folge der Zunahme von Zwischenmasse, doch ist es entschieden der reticulatus. Zuweilen tritt in der Tiefe ein regelmäßiges durcheinandergewobenes Fasergefüge ein (Fig. 7), doch finde ich das nicht bei allen. Man trifft zuweilen Becher von 5/4' Durchmesser, und reichlich 1' Höhe, die Wände im Durchschnitt nur 8 Linien dick. Doch kann ich bei diesen die Röhre nicht in's Innere verfolgen. Zuweilen wachsen die Becher zwitterartig aneinander. Der Dickwurzelige (fenestratus Goldf. 2. 15, Nesii 34. 2 etc.) liegt hauptsächlich verkieselt im weißen Jura ε von Nattheim, Sirchingen bei Urach ꝛc. Wurzeln von 4—6" Dicke kommen vor, sie bestehen fast nur aus Faserfilz, darauf erhebt sich erst der wie ein Sieb durchlöcherte Becher. Die verwitterten Maschen werden außen sehr zackig,

innen widersteht die Faser gewöhnlich der Verwitterung mehr (Fig. 8), darauf beruhen die vielen Benennungen und Verwechslungen bei Goldfuß, die sich freilich aus den Zeichnungen nicht alle herausfinden lassen. Der tellerförmige (Tab. 60. Fig. 9.) aus dem weißen Jura γ hat die Form eines Tellers unten mit trichterförmigem Stiel, ohne bemerkbare Wurzel. Der Rand stülpt sich wie ein Pilz etwas um, auf der Oberfläche findet sich ein Centraleindruck, und rings im Quincunx eine Menge Secundärgruben, die aussehen, als wenn Kinder ihre Fingerspitzen in Schlamm drücken. Das Zwischengewebe auf dieser Oberseite scheint fein porös zu sein, unten finden sich dagegen die netzförmigen Maschen der ausgezeichneten Reticulaten. Die Gruben der Oberseite sind immer mit Kalkschlamm erfüllt, dieser verhindert die Untersuchung, doch dringen sie tief in die nicht viel über $^1/_2$" dicken Wände ein, und mögen so mit dem untern Maschengewebe in unmittelbarer Beziehung stehen, also die Stelle der Kanäle vertreten. Sie erreichen wohl $1^1/_2$' Durchmesser.

2. *Spongites texturatus* Tab. 60. Fig. 11 u. 12. Goldf. 2. $_9$, parallelus Goldf. 3. $_3$. Weißer Jura γ. Die Oberfläche in rechtwinkliche Felder getheilt, das Centrum jedes Feldes nimmt ein Kanal ein, die Kanäle stehen daher senkrecht übereinander, und verengen sich nach innen, gehen aber bis zur Innenwand durch. Ihr typischer Röhrenbau stimmt insofern mit den Reticulaten vollkommen überein. Sie bilden viele Modificationen: die gewöhnlichen erzeugen cylindrische Röhren 4—5" lang und 1" dick, die Wandung des Cylinders etwa 2''' dick. Die Röhren spalten sich im fernern Wachsthum, oder entspringen familienweis von einem Punkte aus. Andere schwellen oben etwas keulenförmig an, oder wachsen trichterförmig in die Breite, bei letztern findet man öfter auf der Innenseite ein sehr regelmäßiges Fadengewebe Fig. 12 (cancellatus Goldf. 33. $_1$, Humboldtii 33. $_3$), während außen die Faser sich stark verfilzt. Die regelmäßigen Fäden gehören concentrischen Schichten an, ihr richtiges Bild hängt daher sehr von der Durchschnittsfläche ab. Die Fäden selbst waren hohl, wie die Abbruchsflächen zeigen, und auf den Kreuzungsstellen (Fig. 12. b u. c) sieht man 5 Punkte, welche auf oktaedrisch gruppirte Fasern, wie bei Ventriculiten hindeuten, aber die ausgezeichnete Ventriculitenwurzel fehlt! Alle diese Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten einer richtigen Bestimmung.

3. *Spongites milleporatus* Goldf. 3. $_2$. Weiß. Jura δ. Mit favositenähnlicher Oberfläche, deren Löcher durcheinander liegen, und dünne Wände haben. Den Löchern scheinen auch Kanäle nach dem Innern zu entsprechen, doch ist die Sache selten deutlich. Ihre äußere Zeichnung erinnert gleichfalls in mancher Beziehung schon an Ventriculiten der Kreide, allein auch sie haben niemals eine ausgebildete Wurzel. *Scyphia obliqua* Tab. 60. Fig. 15. Goldf. 3. $_2$, bildet blos eine kleine Abänderung, die man häufig in den Lacunosaschichten des weißen Jura findet, deren Löcher ganz mit milleporatus stimmen, daher wahrscheinlich nur Brutknospen derselben. Andere Abänderungen werden wieder sehr breit, und spannen sich aus wie ein engmaschiges Fischernetz. Vermöge seiner Structur gehört zu dieser Gruppe auch der *Spongites ramosus* Tab. 60.

Fig. 13. Flözgeb. Würt. pag. 417 aus dem weißen Jura γ. Fingerdicke Aeste gehen mehrstrahlig von einem Punkte aus, dieselben treiben zahlreiche dünnere Nebenäste, welche unter einander theilweis verwachsen. Auf der Oberseite aller dieser Aeste bilden sich Köpfchen aus, die zu einer tellerförmigen etwas converen Oberfläche verwachsen, worauf jedem Köpfchen eine cylindrische Grube entspricht. Das gibt der Oberseite Aehnlichkeit mit der von tellerförmigen Reticulaten, nur daß wir sie hier als untereinander verwachsene zahlreiche Becher anzusehen haben, deren Unterseite Maschen wie bei Milleporaten zeigt.

Scyphia calopora Tab. 61. Fig. 1. Goldf. 2. $_7$ weiß. Jura ε von Nattheim hat außen schon ein verwirrtes Gewebe, worin Sterngruben zerstreut liegen, allein innen bemerkt man an den verkieselten Exemplaren große Löcher, wie zwischen einem Netzwerk liegend. Einige Varietäten davon haben außen rohe Längsleisten. S. intermedia Goldf. 34. $_1$ und andere schließen sich eng an.

4. *Ventriculites* Mantell findet sich vorzugsweise in der weißen Kreide und deren Feuersteinen, namentlich im Chalk Englands und im Pläner des nördlichen Harzrandes. Sie haben eine Trichter- oder Beckenform, dünne Wände mit Maschen, welche als runde Löcher zum Innern führen. Nach unten verengt sich das Korall in einen langen dünnen aber hohlen Stiel ohne Maschen, der endlich sich in viele zum Theil zarte Wurzeln zerschlägt, die jedoch keine deutliche Anwachsfläche zeigen, sondern mehr den Wurzelverzweigungen der Bäume gleichen. Mantell glaubt, daß in den Röhren Polypen gelebt, und der ganze Polypenstock starke Contractionskraft besessen hätte. Das hat T. Smith (Ann. and Magaz. nat. hist. 1847 tom. 20. pag. 73) nun zwar gründlich widerlegt, allein letzterer hält sie dennoch nicht für Schwämme, womit sie so viel Aehnlichkeit haben, sondern für Bryozoen aus der Nachbarschaft der Escharilen pag. 635. Ihr Gewebe bestände aus sich senkrecht schneidenden Fasern (wie die Kanten eines Würfels), auf deren Verbindungsstelle sich ein Arenkreuz mit 12 oktaedrischen Kanten findet (Tab. 60. Fig. 10). Das ist freilich ein wundersamer Bau, doch stimmen sie im übrigen so gut mit den Becherschwämmen überein, daß wir sie daselbst um so mehr belassen müssen, als auch bei dem wurzellosen cancellatus (Tab. 60. Fig. 12. b) der Juraformation analoge Structur vorkommt. *Ventr. simplex* Smith l. c. Tab. 8. Fig. 1. wird als Mustereremplar aufgestellt, woran man das regelmäßige Fadengewebe am besten erkennen soll. Leider ist es bei englischen Zeichnungen selten möglich, sicher zu bestimmen, was unter den Species zu verstehen sei. Die Stücke, welche ich von England unter diesem Namen erhalten habe, zeigen ein großlöcheriges Gewebe, und finden sich auch in der weißen Kreide von Rügen. Gewöhnlich färbt sich das Gewebe stark durch Eisenorydhydrat. Mit ihm sehr verwandt scheint der *Ventriculites augustatus* Tab. 60. Fig. 16. Römer Kreid. Tab. 3. Fig. 5. aus dem sächsischen Pläner, wahrscheinlich *impressus* Smith. Der schlanke magere Stiel zerschlägt sich unten in viele Wurzeln, die sich aber schwer im Plänerschlamm bis zu den letzten Enden verfolgen lassen. Ihre Oberfläche zeigt ein aderiges Gefüge, darüber folgt der runde Cylinder oben mit unregelmäßigen Maschen, die aber gleich unter der Oberfläche zu schön gerundeten Kanälen sich verwandeln, daher

hat man aus abgeriebenen Exemplaren und aus Abdrücken wohl ein besonderes Geschlecht Ocellaria gemacht. Der Trichter verengt sich oben etwas und hat öfter noch eine (wohl aber nur zufällige) Nebenöffnung. Die Substanz ist bei gut erhaltenen Exemplaren unregelmäßig löcherig, ganz wie bei wahren Schwämmen, und wird nach unten ehe der Stiel sich einsetzt schon etwas aderig. In den Kalkbrüchen bei Thale am Harz kommt er in großer Mannigfaltigkeit vor, und zwar tellerförmig und cylindrisch, während der englische impressus mehr becherförmig abgebildet wird. *V. quincuncialis* Smith l. c. Tab. 7. Fig. 7. hat nur feine Löcher, wie grobe Nadelstiche. Ausgezeichnet bei Thale am Harz. *Ventric. cribrosus* Römer Kreid. 4. 2 aus dem Pläner von Thale scheint kaum seiner äußern Zeichnung nach von angustatus abzuweichen, die Innenseite der Cylinder zeigt aber deutliche Längsfurchen. Diese Furchung und Faltung findet sich namentlich ausgezeichnet bei den englischen Feuersteinexemplaren. *Cephalites* nennt Smith cylindrische Formen, die oben einen breiten mit feingezellter Haut überzogenen Rand haben, rechnet dahin dann aber auch die merkwürdige *Spongia Benettiae* Phill. Geol. Yorksh. I. Tab. 1. Fig. 4, welche Mantell zu dem Ventriculites stellt, und die Goldfuß 2. 11 wieder als *Scyphia verrucosa* beschreibt. Sie findet sich ausgezeichnet im Pläner von Thale. Ihre Form ist kegelförmig mit dünner fein punktirter Wand, die sich eigenthümlich blasig erhebt und oben ein scharf abgegränztes verengtes Loch bildet. Diese Form hat mit den röhrigen Ventriculiten nichts gemein: der geschlossene Beutel und die dünne Wand konnte allerdings zu der Vermuthung führen, daß der Schwamm seine Nahrung durch den Mund wie andere Seethiere zu sich nahm. Ohne Zweifel schließt sich nun an diese der mitvorkommende *Cephalites perforatus* Smith l. c. Tab. 15. Fig. 2. an. Er hat noch ganz die pustulose Oberhaut, aber darunter labyrinthische Falten, und zahlreiche runde Mündungen mit aufgeworfenem Rande. Die Falten haben etwas sehr räthselhaftes, und ich finde sie nicht bei allen, obgleich Varietäten davon sehr ausgezeichnet im Pläner des Harzrandes liegen. Tab. 60. Fig. 17. habe ich eine zeichnen lassen, die man dort *Scyphia bursa* zu nennen pflegt. Vergl. Manon megastoma Röm. Kreidef. Tab. 1. Fig. 9. Sie bildet einen ringsgeschlossenen aber vielförmigen Sack, von denen keiner dem andern ähnlich sieht. Aus den dünnen Wänden brechen mehrere runde Löcher mit aufgeworfenem Rande hervor. Die Oberfläche glänzt etwas von einer homogenen Schicht, und darunter sieht man ein ziemlich unregelmäßiges Schwammgewebe. Ueber das Gewebe der innern Seite des Sackes geht die glänzende Kalkhaut nicht fort. Die meisten gleichen einem aufgeblähten Ballon, andere aber sind ganz zusammengedrückt. Manche derselben werden außerordentlich faltig, und diese nennt Smith *Brachiolites*. Zu demselben Geschlechte werden dann aber auch verzweigte Röhren gestellt, wie der *Brach. tubulatus* Smith l. c. Tab. 15. Fig. 7., so viel Aeste sie auch treiben, alle sind hohl und endigen mit runder Mündung. Ausgezeichnet bei Reinstedt am Harz. Während letztere nicht mehr zu den eigentlichen Röhrenschwämmen gehören mögen, so hat dagegen

Das Uebergangsgebirge noch einige problematische Formen. Obenan steht *Receptaculites Neptuni* Tab. 60. Fig. 18. Defr. Dict.

scienc. nat. letzte Tafel, aus dem Devonischen Gebirge von Chimay in Belgien und Ob.-Kunzendorf in Schlesien. Die Form gleicht einem flachen Becher oder besser einem gedrückten Ei. Auf der convexen Seite erhebt sich eine Warze, von dieser strahlen in schiefen Reihen verzogene Vierecke aus, welche untereinander durch scharfe Furchen getrennt in der Mitte ein kleines Loch haben. Jedem Loch auf der Unterseite entspricht eine dickwandige Röhre, die ins Innere dringt. Auch auf der etwas eingedrückten Oberseite sind Vierecke, doch finde ich hier an meinem Exemplare keine Röhren. F. Römer bemerkt schon richtig, daß der Ischadites Königii Murch. Sil. Syst. Tab. 26. Fig. 11. aus dem untern Ludlowrock zu diesem Geschlechte gehöre. Wahrscheinlich steht auch das *Pleurodictyum problematicum* Tab. 60. Fig. 19. Goldf. 38. 18 aus der Grauwacke, wo es aber nur in Steinkernen bekannt ist, nicht fern. Der Umriß ist auch der eines flach gedrückten Eies. Schief abgeschnittene kurze Säulen zeigen oben eine flache Grube, und Verbindungsfäden in den Zwischenräumen deuten wenigstens ein röhriges und schwammiges Gewebe an. Oefter findet man darauf einen Röhrenkern von der Form einer gordialen Serpula, doch zeigte schon Ehrenberg, daß dieß ein fremdartiges nicht zugehöriges Stück sei, wie Schwämme häufig von Schmarotzern angebohrt werden.

5. *Siphonia* Park. Schwämme mit starker Wurzel, verfilztem Fadengewebe, welches von Kanälen der Länge nach durchzogen wird. Wir finden sie vorzüglich in der Kreideformation. Leider läßt sich der Verlauf der Kanäle nur schwer verfolgen, was das Subgeschlecht wieder sehr unsicher macht. *S. radiata* Tab. 60. Fig. 21 u. 22. aus dem weißen Jura *γ* ist die älteste. Sie hat eine runde Apfelform, der Stiel nicht sehr ausgebildet, ein unten kegelförmig endigender Kanal dringt bis zur Tiefe hinab, in denselben münden alle Röhren, er ist daher sehr regelmäßig wie ein Sieb durchbohrt. Spaltet man die Schwämme der Länge nach mit einem Meißel, so kann man sich leicht davon überzeugen: die Röhren beginnen auf der Unterseite und biegen sich der Oberfläche parallel nach innen. Sie werden aber von einem zweiten System von Röhren gekreuzt, das von innen nach außen geht, und in Löchern auf der convexen Oberseite endigt. Auf der Oberfläche erzeugen daher die concentrischen Kanäle bei der Auswitterung Rinnen, während die Mündungen der radialen zerstreute runde Punkte bilden. Zuweilen finden sich Zwitter mit 2 Trichtern. In der Kreideformation zeichnet sich durch die Regelmäßigkeit ihrer Röhre die *Siph. excavata* Goldf. Tab. 6. Fig. 8 u. 9. aus, ihr Trichter ist nicht sehr tief, und sie gleicht dem Umfange nach fast einer Kugel. *S. cervicornis* Goldf. 6. 11 ebenfalls im Feuerstein der Kreide bildet dagegen lange runde Stängel, in welchen die Kanäle der Länge nach durchlaufen. Viele davon werden wohl nur Stiele anderer Formen sein, namentlich der *S. ficus* Goldf. 65. 14, einer der vielgestaltigsten und häufigsten Schwämme im Pläner des Harzrandes: die einen bilden feigenförmige Köpfe auf langem Stiele, die andern unförmliche Knollen, stellenweis mit concentrisch geschichteter Oberhaut. Immer senken sich darin einer oder mehrere innen durchlöcherte Trichter hinein. Die meisten Röhren endigen jedoch auf der Oberfläche und zeigen unregelmäßig gezackte Wände. Parkinson Org. Rem. II. Tab. 10.

Fig. 6. gehört entschieden hierhin, ebenso Michelin Icon. Tab. 29. Fig. 6. und viele andere. *S. piriformis* Tab. 60. Fig. 20. Goldf. 6. 7 am schönsten in dem Upper Greensand von Blackdown. In ihrer vollkommensten Form gleicht sie einer Birne, die ihren langen Stiel an der breiten Seite hat. Oben dringt ein tiefer Trichter ein, die Röhren sind übrigens außerordentlich undeutlich und verwirrt, doch erinnert die äußere Oberfläche noch ganz an vorige. *S. Websteri* Sw. wird 14" lang, hat ausgezeichnete Röhren, und gehört dem Shanklinsande auf der Insel Wight an.

Siphonia punctata Goldf. 65. 13 ist die knollige Form aus dem jüngern Grünsande vom Sutmerberge bei Goslar, der so berühmt ist durch den Reichthum seiner Schwämme, unter denen dieser die Hauptrolle spielt. Auf einer kräftigen oft bedeutend verzweigten Wurzel entwickelt sich ein kopfartiger Wulst, der aus einem sehr regelmäßig punktirten Gewebe besteht, die Punkte so groß als Nadelstiche entsprechen ins Innere dringenden Röhren. Im obern Centrum findet sich eine an Größe sehr veränderliche flach concave Stelle mit größern unregelmäßigen Löchern, deren entsprechende Röhren man aber nicht recht verfolgen kann.

6. *Spongites rotula* Tab. 61. Fig. 5—7. Goldf. 6. 6 weißer Jura γ. Bildet einen erfreulichen Anhaltspunkt durch seine leichte Erkennbarkeit. Man kann versucht werden, ihn an Siphonia radiata anzuschließen, wenigstens hat er unten einen Stiel mit concentrisch gestreifter Hülle, darüber bricht ein runder Kopf hervor, oben mit tiefem engem Loch. Wenn sie gut abgewittert sind, so finden sich auf dem Kopfe feine sternförmige Gruben, und unregelmäßige Rinnen zeigen undeutliche concentrische Röhren an, daher hat sie Goldfuß fälschlich Cnemidium genannt. Schon Lang bildet sie hist. lap. Tab. 19 als Myrtillites Heidelbeerstein vom Randen und Lägern ab. Trotz ihrer extremen Formverschiedenheiten bilden sie doch ein gut erkennbares Ganze, das Goldfuß auffallender Weise unter den verschiedensten Namen Myrmecium hemisphaericum, Cnemidium mamillare aufführt. Es kommen auch Zwitter vor. Unter den vielen Abänderungen möchte ich nur ein Extrem unterscheiden, den *Sp. indutus* Tab. 61. Fig. 8, er liegt eine Stufe höher im weißen Jura ε von Nattheim verkieselt, hat unten einen kegelförmigen Ueberzug mit concentrischen Streifen, der etwas über den Kopf noch mit scharfem Rande hinausgeht. Bei St. Cassian findet sich ein etwas größerer Schwamm zahlreich, welcher bei Münster Nachträge IV. Tab. 1 viele Namen, als Cnemidium und Myrmecium erhalten hat, vielleicht ist *Cnemidium astroites* Tab. 61. Fig. 4. der beste. Es stimmen alle wesentlichen Kennzeichen mit rotula, die Regelmäßigkeit der abgewitterten Rinnen ist oft außerordentlich. Es kommt einem fast vor, als wären es nur Furchen, auf welchen das Wasser ablaufen konnte, daher verzweigen sie sich auch nach außen.

7. *Spongites articulatus* Tab. 61. Fig. 9. Goldf. 3. 8 aus dem mittlern und obern weißen Jura. Bildet lange Cylinder von 3/4"—1" Dicke, welche sich periodisch sehr regelmäßig einschnüren, und so eine den cochleaten Orthoceratitensiphonen ähnliche Knotenreihe bilden. Die Axe ist hohl, doch kann man sich davon nur schwer überzeugen. Das Gewebe zeichnet sich schon im innern durch rechtwinkliche Verknüpfung der Fäden

aus, besonders aber an der Oberfläche, woran die letzte Schicht dem Gewebe der feinsten Leinwand gleicht (Fig. 9. b), nur daß die Fäden sich nach verschiedenern Richtungen kreuzen, doch sind die meisten Maschen darin rechtwinkliche Vierecke. Diese zarte Oberschicht zerreißt leicht und dann treten sogleich rohere viereckige Maschen auf. Vergleiche hier wieder **Ventriculites pag.** 669.

8. *Spongites elegans* Tab. 61. Fig. 2. Scyphia Goldf. 2. $_{5}$ von Rattheim. Bildet kleine Cylinder, welche noch nicht die Dicke eines kleinen Fingers erreichen. Die Außenseite mit feinen zackigen Löchern bedeckt. Gewöhnlich sprossen mehrere Individuen von einer Wurzel aus. *Scyphia radiciformis* Goldf. 3. $_{11}$ gleich der cylindrica Goldf. 3. $_{12}$ von Rattheim, wird größer, krümmt sich eigenthümlich, und hat an vielen Stellen einen concentrisch gestreiften Ueberzug, worunter eine verworrene Faser steckt, sie wird mehrere Zoll lang und mehr als daumendick. Mit ihr zusammen kommen kleine Knospenbildungen (Tab. 61. Fig. 3) in ungeheurer Häufigkeit vor, Walch Merkwürd. II. F. 1. Fig. 1—6. hat sie von Pfäffingen im Kanton Basel abgebildet, von gleicher Struktur, aber noch ohne Kanal. Vielleicht sind es die jungen von der cylindrica und andern. *Scyphia milleporacea* Goldf. 33. $_{10}$ aus dem mittlern weißen Jura, ist durch allerlei Uebergänge mit der **milleporata** verbunden. Bei dieser gleichen die Poren großen Nadelstichen. Ich habe Exemplare von 7"—8" Länge und 1½"—2" Dicke. Unter den Kreideschwämmen zeichnet sich die *Scyphia furcata* Goldf. 2. $_{6}$ von Essen aus. Sie hat die schlanke Form der **elegans**, auch entspringen viele Cylinder auf einem Stamme, allein um die Punkte der Oberfläche schlingt sich die Faser in labyrinthischen Linien. Höchst ähnliche finden sich am Rauthenberge und im englischen Greensande. Die Faser der *Scyphia infundibuliformis* Goldf. 5. $_{2}$, deren Bruchstücke so häufig bei Essen mit ihr zusammen vorkommen, zeigt die ganz gleiche unregelmäßige Verknüpfungsweise der Fasern, allein die Form bildet 6"—8" breite Teller, und schon die Knospen faustgroße Knollen.

9. Rohgestreifte *Spongiten* des weißen Jura. Dieselben bilden ungeheure Massen, die ich zwar zu vielen Hunderten gesammelt habe, aber dennoch nicht genau kenne. Ich will daher nur einige wenige hervorheben: *S. clathratus* Goldf. 3. $_{1}$ bildet Kegel oder Teller. Die Außenseite durch rohe Rippen gegittert. Bei manchen entsprechen den Gittern Kanäle, welche ins Innere dringen. *Spongites costatus* Goldf. 2. $_{10}$ ist von den kegelförmigen Clathraten kaum zu trennen, es herrschen blos die Längsrippen etwas mehr vor. *Sp. lamellosus* Goldf. 6. $_{1}$, besser bei Walch Merkw. II. F. 3. Fig. 5., nähert sich der Form einer Halbkugel mit roher Rippung und Löcherung, die Wände sehr dick, doch in der Jugend dicker als im Alter. *Spongites lopas* Flözgeb. Würt. pag. 416 steht ihr nahe, bildet aber breite Schüsseln auf der flach concaven Oberseite mit rohen welligen Runzeln. Sie haben dünnere Wände und erreichen über 1' Durchmesser. *Spongites dolosi* habe ich im Flözgebirge Würt. pag. 419 die ungeheure Zahl von Formen genannt, an denen man äußerlich keine andere Zeichnung als das feine Fadengewebe erkennt, zum Theil mag der geringe Grad von Verwitterung den scheinbaren Mangel anderer

Struktur zur Folge haben, auch sind sie so stark mit Kalk geschwängert, daß sie sich aus dem Gebirge schwer auslösen. Einen gerunzelten davon nennt Goldfuss Petr. Germ. 32. 2 *Sp. rugosus*. In der Kreide von Belfast kommen Feuersteine von 1—2′ Länge und ½—2′ Breite vor, welche die Iren Paramoudra nennen, auch diese sollen rohe Schwämme sein.

10. *Spongites poratus* Tab. 61. Fig. 10. Bildet im mittlern weißen Jura unregelmäßige Becher, auf der Außenseite mit rohen Löchern, wie bei der Scyphia texata Goldf. 32. 4. Oben breiten sie sich dagegen tellerförmig aus, haben nur eine flache Vertiefung, und diese zeigt ein verfilztes Grundgewebe mit tiefen cylindrischen Einsenkungen. Häufig erscheinen die Stöcke als runde allseitig durchlöcherte Knollen. Ich könnte davon wieder ganze Reihen aufführen. In mancher Beziehung mahnen sie an Spongites ramosus pag. 668. Daran schließt sich dann die Gruppe des *Sp. cylindratus* Flözgeb. Würt. pag. 418, noch roher gelöchert als die vorigen, und nach oben erheben sich in gedrängter Parallelstellung dünnwandige Cylinder öfter von ½″ Durchmesser.

11. *Cnemidium* Goldf. eine der ausgezeichnetsten Gruppen unter den Schwämmen, wenn man sich an die deutlichen Exemplare hält. Das Grundgewebe bildet eine feine verwirrte Faser, welche von wirtelständigen Schlammlamellen durchsetzt wird. Diese Schlitze stehen zwar nicht steif, sondern weichen etwas vom graden Wege ab, fließen auch stellenweis in einander über, oder hören plötzlich im Gewebe auf, doch gewähren sie dem Schwamme immerhin ein ausgezeichnetes Wirtelgefüge. Längs des Schwammes erscheinen einzelne Stellen breiter und treten durch Verwitterung als röhrige Löcher auf. Daher sind die Lamellen, welche namentlich auf der Oberseite als Rinnen auftreten, im Grunde nichts weiter als in Verticalrichtung gedrängt übereinander stehende Röhren. Das Ausstrahlen dieser Rinnen von der Centralhöhle kann bei undeutlichen Exemplaren gewissen Sternkorallen so ähnlich werden, daß man in der Bestimmung vorsichtig sein muß. Diese Art von Schwämmen liegt in gewissen Gegenden unserer Alp (Heuberg bei Nusplingen, Oberamt Spaichingen) in solcher Häufigkeit, daß man leicht Hunderte, ja Tausende von Exemplaren zur Verfügung bekommt. Aber welche Mannigfaltigkeit der Form bei gleicher Grundstruktur! Man erkennt hier lebendig, welch' nutzloses Geschäft diejenigen unternehmen, die allen solchen Spielarten durch Namen einen festen Platz anzuweisen wähnen. *Cnemidium Goldfussii* Tab. 61. Fig. 19. Flözgebirge Württembergs pag. 424, **stellatum** Goldf. 6. 2 aber nicht 30. 3. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten, cylindrische, wie das Goldfußische Exemplar, und tellerförmige, welche Walch Merkwürd. II. F. 3. Fig. 4. vom Randen abgebildet hat, unterscheiden. Die cylindrischen haben gewöhnlich allerlei knorrige Auswüchse, namentlich erhalten sie durch Längswülste einen sternförmigen Umriß. Zwitter, Proliferationen und andere Eigenthümlichkeiten kommen vor. Die tellerförmigen bilden flachere Ausbreitungen bis zu ½ Fuß Durchmesser und 1—2 Zoll Dicke. Die Wirtelstreifen fließen indeß schon mehr ineinander als beim cylindrischen. *Cnemidium stellatum* Goldf. 30. 3 bildet flache Teller auf der Oberfläche mit vielen Centralpunkten, von denen Wirtelrinnen ausstrahlen, während auf der Unterseite nur ein

Centrum bleibt. *Cn. rimulosum* Goldf. 6. 4 tellerförmig, aber dünner als die Teller von Goldfussii. Die Rinnen fließen häufig ineinander über, bilden auf der Oberfläche sogar förmliche Netzzeichnungen. Doch kann man nur die extremen Formen glücklich von voriger Species unterscheiden. Auch in unsern Kieselkalken von Rattheim, Sirchingen rc. kommt mit Sternkorallen zusammen ein *Cn. corallinum* Tab. 61. Fig. 26. vor, woran die Rinnen sich in kieseligen Adern erheben, übrigens stehen sie dem Goldfussii so nahe, daß ich sie nur des Vorkommens wegen unterscheide. Sie bleiben kleiner und sind nicht häufig. Bei kleinern Species kann die Entscheidung zwischen Cnemidien und Sternkorallen schwierig werden, ja sogar unsicher bleiben. So kommt in den Diceratenkalken von Kehlheim ein *Cnemidium diceratinum* Tab. 61. Fig. 20. vor, mit starker concentrisch gestreifter Hülle, der Kopf wölbt sich darüber empor, und zeigt feine gedrängte, öfter dichotomirende Streifen, zwischen welchen man zwar Verbindungslinien, aber kein Schwammgewebe bemerkt. Eine höchst ähnliche, aber noch feiner gestreifte von St. Cassian hat Wißmann *Montlivaltia gracilis* Münst. Beitr. IV. Tab. 2. Fig. 5. genannt, doch scheint hier die Bildung einer Sternkoralle schon sicherer zu sein.

12. *Tragos* nannte Goldfuß jurassische Schwämme von sehr regelmäßig tellerförmigem Umriß, mit kurzem Stiele, verfilzter Faser, aber einem Ueberzuge, worin sich runde Löcher einsenken. Man erkennt sie im mittlern weißen Jura mit ziemlicher Sicherheit. *Tr. patella* Goldf. Petr. Germ. 35. 2 gleicht in Form dem Cn. rimulosum, auch ist das Gewebe öfter noch wie geritzt, häufig findet man darauf Eindrücke, wie von feinen oolithischen Körnern. Die Oberfläche schlägt bei manchen Abänderungen hohe Falten. *Tr. rugosum* Tab. 61. Fig. 21. Goldf. 35. 4 das Gewebe fein verfilzt, die Concavität des Tellers mit einer Schicht überzogen, in welche sich sehr regelmäßige Kreislöcher von 2—3''' Durchmesser einsenken. Auch auf der Unterseite scheinen die Löcher zuweilen zu sein, doch sind sie hier selten deutlich, dagegen verhält sich bei *Tr. acetabulum* Goldf. 35. 1 die Sache umgekehrt, hier senken sich die Löcher auf der Unterseite unmittelbar in das Gewebe, während man sie auf der Oberseite gewöhnlich nicht findet. Doch sind auf der Oberseite ebenfalls Löcher, nur viel kleiner, als unten vorhanden. Der Schwamm ist kleiner, tiefer concav und seltener.

Auch die Kreideformation hat hierhergehörige Formen, die deutlichsten kommen am Sutmerberge vor, Tab. 61. Fig. 16. Römer, Kreideg. Tab. 1. Fig. 1. macht daraus drei Species: Manon micrommata, turbinatum und seriatoporum, sie scheinen mit *Spongia marginata* Phill. Geol. Yorksh. Tab. 1. Fig. 5. aus dem Chalk zu stimmen, welche Michelin Icon. Tab. 28. Fig. 7. zur Chenendopora von Lamouroux stellt. Sie bildet Cylinder oder Teller, hat ein verwirrtes Fadengewebe, überzieht sich aber auf der Oberfläche mit einer schleimartigen Schicht, die sich in kurzen rundlöcherigen Röhren erhebt. Man findet diese Röhrchen nicht bei allen, sie scheinen sich vielmehr erst in gewissen Stadien der Reife eingestellt zu haben.

13. *Manon impressum* Tab. 61. Fig. 15. Goldf. 34. 10 aus dem

mittlern weißen Jura. Bildet flache, nur wenige Linien dicke Platten, in dieselben senken sich von der Oberseite Löcher ein, die jedoch nur durch $^2/_3$ der Platten hinabreichen, und denen von Tragos rugosum gleichen. Das Gewebe besteht aus zarten Fäden, welche sich in rechteckigen Maschen verbinden, und an das von articulatus erinnern. An den Verbindungsstellen verdickt sich der Faden zu einem deutlich erkennbaren Punkt, was auf allen Bruchflächen hervortritt, wir haben daher wieder ein würfelkantiges Fadengewebe, wie bei Ventriculites. Die Fäden heben sich durch ihre dunklere Farbe aus der grauen Kalkmasse deutlich hervor, und scheinen stark mit Kieselerde geschwängert zu sein, weil sie beim Behandeln mit Säure deutlicher hervortreten. Doch habe ich mich von den Spiculae bei den Exemplaren aus dem weißen Jura γ an der Lochen, Röttingen ꝛc. noch nicht überzeugen können. Goldfuss Petr. Germ. 34.₉ unterscheidet noch eine *M. marginatum* mit aufgeworfenen Rändern um die Löcher, manche davon Tab. 61. Fig. 14. haben nur einen runden Kopf mit einem Loch, sie kommen auch schön an der Lochen vor, andere haben wieder viele Löcher, und diese sind vielleicht mit impressum zu verbinden. Dagegen kann man beim *Spongites spiculatus* Tab. 61. Fig. 11. aus dem obern weißen Jura der Heuberge bei Balingen die Kieselnadeln bestimmt nachweisen. Das innere Gewebe dieses merkwürdigen Schwammes scheint etwas roher als die zarte Oberhaut, welche zwischen den runden Löchern ganz durchwebt ist von größern und kleinern Nadelkreuzen. Das Exemplar ist verkieselt, und deßhalb mag die Kreuzform der Nadeln so bestimmt sich hervorheben. Obgleich man nach den Goldfußischen Zeichnungen von impressum und marginatum zu der Vermuthung geführt werden könnte, daß auch hier die Oberfläche Kieselnadeln enthalte, so habe ich sie bei verkalkten Exemplaren mit gelöcherter Oberfläche doch nicht finden können. Dagegen kommen im weißen Jura γ bei Urach Schwammschichten vor, die mit Säure behandelt, ganz mit kleinen Kieselkreuzen (Tab. 61. Fig. 12. etwas vergrößert) geschwängert sich zeigen. Auch bei dem Behandeln der Sternkorallenkalke mit Säure kommen die zierlichsten Kieselnadeln: Spieße, Drei- und Fünfzacke ꝛc. (Tab. 61. Fig. 13.) zum Vorschein, allein wegen ihrer Zartheit übersieht und zerstört man sie leicht. Da nun auch die Engländer längst ähnliche Kieselbildungen in der Kreide nachgewiesen haben (Mantell, Denkmünzen der Schöpfung. Uebers. von Hartmann I. pag. 269), so erkennen wir darin eine erfreuliche Uebereinstimmung mit lebenden Formen, ja die Nadeln und Dreizacke in unsrer Fig. 13. von Nattheim stimmen ihren Umrissen nach vollkommen mit denen der lebenden Schwämme des rothen Meeres, welche Savigny in der Descript. de l'Egypte Zooph. Tab. 1. Fig. 4 u. 5. abbildet! Kieselnadeln kommen übrigens auch in Gräsern und in der Spongilla lacustris unserer Süßwasser vor. Ehrenberg (Bericht über die Verh. der Berl. Akad. Wissenschaften 1846, pag. 99) hat solche mikroskopische Nadeln nicht blos in der Dammerde, sondern auch im Tertiärgebirge mehrfach nachgewiesen. Von den spiculaten Kieselspongiten, deren Gewebe bei manchen lebenden durchsichtigen Fäden von Bergkrystall gleichen sollen (Dictyochalix pumicea von Barbadoes) gänzlich verschieden ist

Manon pezisa Tab. 61. Fig. 18. Goldf. 1.₈, kaum von stellatum

Gold. 1. $_9$ zu trennen. In der Kreideformation von Essen eine der häufigsten. Sie bildet selten geschlossene Becher, sondern nur blattförmige Halbkreise, die wie Weidenschwämme mit einer Seite angewachsen waren. Das Fadengewebe ist verwirrt, und hat einerseits einen Ueberzug mit Löchern, deren Größe übrigens variirt, auch läßt sich der Ueberzug nicht immer erkennen. Auch bei Nattheim kommen ähnliche, aber größere Blätter vor, die ebenfalls einerseits einen verkieselten Ueberzug, jedoch mit größern Löchern, zeigen. Im mittlern weißen Jura finden sich krause Blätter, an denen man weder Anfang noch Ende sieht, weil sie auf das innigste mit dem Felsen verwuchsen, so daß beim Zerschlagen sie sich nur an dem verwirrten Fasergewebe erkennen lassen. *Manon capitatum* Tab. 61. Fig. 17. Goldf. 1. $_4$ sind zierliche Köpfchen von Mastricht mit einer starken Hülle, oben verwirrte Faser mit Löchern.

Der plötzliche Mangel an Schwämmen in Schichten unter dem weißen Jura fällt sehr auf. Michelin bildet zwar einige aus dem Groß-oolith von Calvados ab, doch bei uns in Schwaben kommt nur ein einziger auf Ostraea pectiniformis im braunen Jura δ vor, man könnte ihn *Spongites mammillatus* nennen, denn er bildet faustgroße Knollen mit zitzenförmigen Erhöhungen, deren Gipfel eine Grube hat. Das Fadengewebe ist stark verwirrt. Noch seltener sind Schwämme im Uebergangsgebirge, ich kenne nur einen einzigen, den *Tragos capitatum* Goldf. 5. $_6$ aus den devonischen Dolomiten von Bensberg. Er bildet runde Kugeln von 1" Durchmesser mit einem Stiel. Das Gewebe hat auf der Oberfläche eckige Poren, und läßt sich mit dem des verzweigten Alveolites denticulata Edw. Arch. Mus. V. pag. 285 der gleichen Fundstätte vergleichen, die vielleicht auch eher hier als bei den Favositen ihre richtige Stellung haben könnte. *Stromatopora concentrica* Goldf. 8. $_5$ bildet im Uebergangsgebirge der Eifel ꝛc. rohe concentrisch geschichtete Kalkklumpen, an denen man die Schwammstruktur jedoch nur sehr undeutlich erkennt. Die einzelnen Kalkschichten werden gegen zwei Linien dick. Viel zarter concentrisch geschichtet ist dagegen *Ceriopora verrucosa* Tab. 61. Fig. 22. Goldf. 10. $_6$ ebendaher, die papierdicken Lagen bilden große Platten, die sich auf der Oberfläche zu flachen Zitzen erheben und allerlei fremdartige Körper überziehen. Goldfuß hat sie später ebenfalls zur Stromatopora gestellt, und wegen ihrer Vielgestaltigkeit polymorpha genannt. Freilich ist das Fadengewebe eher feinlöcherig, als verwirrt, so daß jede Schicht einem feinen Siebe gleicht. Sie ist sehr häufig. Die Löcher auf der Gipfelhöhe der flachen Zitzen scheinen unwesentlich.

Auch das Tertiärgebirge zeichnet sich durch großen Mangel von Schwämmen aus, kaum daß hin und wieder einige angeführt werden, wie z. B. die fleischige Tethya, deren Poren bei lebenden Irritabilität zeigen, schon im Tertiärgebirge der Superga vorkommen soll. Unter den lebenden würden sich gleichfalls die meisten wohl nicht zur Fossilität eignen, da das Hornige und Lederartige im Gewebe vorherrscht, wenn Kalk und Kiesel vorkommt, so lagern sich beide meist in besondern Nadeln ab, gallertartige Masse überzieht die Höhlungen, welche fortwährend Wasser durchströmt. Die vortreffliche Erhaltung der Kreide- und Juraschwämme beweist dagegen, daß Kalk ein wesentlicher Gehalt der Faser war, sonst

müßte von ihnen viel weniger übrig geblieben sein, jedenfalls könnten sie nicht so wesentlich zur Vermehrung der Kalkgebirge beigetragen haben, als die Schwämme im weißen Jura, die in dieser Beziehung selbst den Sternkorallen aller Formationen gleichkommen, ja sie oft noch übertreffen.

Es bleiben uns nur noch die drei Klassen:

13. Entozoa, 14. Foraminifera und 15. Infusoria

zur kurzen Betrachtung über. Den nur in den Körpern anderer Thiere lebenden Eingeweidewürmern (Entozoa) fehlt es gänzlich an festen Bestandtheilen. Ob es sich gleich von vorn herein nicht läugnen läßt, daß in den Körpern von Fischen und andern Thieren aus zarten Schiefern sich nicht Spuren auch solcher Geschöpfe sollten haben erhalten können, so fehlt es doch darüber jetzt noch an Thatsachen. Freilich wissen wir, daß im Eise Sibiriens Mammuthe und Rhinocerosse mit Haut und Haaren begraben liegen, deren Eingeweidewürmer ohne Zweifel nicht fehlen dürften, aber wir kennen sie nicht. Wichtiger ist dagegen die

Vierzehnte Klasse:

Foraminifera d'Orb.

Die Schnörkelkorallen Ehrenbergs sind zuerst von D'Orbigny einer genauern Untersuchung unterworfen worden. Die meist mikroskopischen Thiere stecken in einer kalkigen (nur selten knorpeligen) vielgekammerten Schale, und strecken aus den Poren der letzten Kammer, die sich durch Größe von den ihr vorhergehenden nicht auszeichnet, lange contractile Fäden, mit denen sie sich bewegen. Früher hielt man die Schalen fälschlich für innere von der Thierhaut umhüllte Knochen. Die Kammern und Arme haben D'Orbigny auf die Ansicht gebracht, daß die Thierchen als eine besondere Ordnung den Cephalopoden anzureihen wären. Indessen da den Schalen die Wohnkammer fehlt, Kammern und Arme auch bei den Korallen vorkommen, und da überdieß der nackte Körper aus Gallerte besteht, so ist an einer niedrigen Stellung der Thiere nicht zu zweifeln. Leider entziehen sie sich durch ihre Kleinheit der Entdeckung mehr, als größere Reste. In Häufigkeit finden wir sie zuerst in der Kreideformation, und ob sie gleich vereinzelt in den Jura, ja sogar Bergkalk und vielleicht noch tiefer hinabreichen, so gewinnen sie doch in den ältern Formationen keine große Bedeutung. Plancus (pag. 5) entdeckte die Foraminiferen zuerst im Sande von Rimini, und ihre vielgestaltigen Formen erregten damals große Hoffnung, daß man unter ihnen die Originale mancher ausgestorbenen Petrefakten finden werde. Die Hoffnung ist jedoch nicht in Erfüllung gegangen. Seit 1826 hat Alc. d'Orbigny

die Augen der Naturforscher wieder auf sie gelenkt, wo es sich um diese Thierklasse handelt, steht sein Name oben an. Nicht blos die lebenden sind von ihm in verschiedenen Reisewerken behandelt, unter andern ausführlich in der Histoire de l'île de Cuba von Ramon de la Sagra, 1839, sondern auch den fossilen des tertiären Beckens von Wien (Tegel) hat er 1846 ein besonderes Werk gewidmet. Endlich übersehe man nicht zwei umfangreiche Abhandlungen über die Bildung der Kreidefelsen von Ehrenberg (Abh. Berl. Academie 1838, pag. 59. u. 1839, pag. 81). Hier wird den Thieren nicht nur ihre feste Stellung bei den Bryozoen angewiesen, sondern durch Tränken des Pulvers von weißer Kreide gelang es, eine unendliche Zahl kleiner Kalkschalen sichtbar zu machen, die $^1/_{24}$ — $^1/_{288}$ Linien groß in einem Kubikzoll oft über 1 Million betragen: die glacirte Fläche einer Visitenkarte zeigte sich als eine Mosaik von vielen Tausenden der wohlerhaltensten Formen, unter denen sogar 9 Species noch mit lebenden übereinstimmen sollen!

Erste Ordnung. *Monostega*, einkammerige.

Haben nur eine Kammer. Dieselbe ist mit einer Oeffnung versehen, aus welcher die Fäden treten. Die an unsern Küsten lebende *Gromia* hat eine häutige zur Erhaltung nicht geeignete Schale. Dagegen ist *Orbulina* mit einer runden kalkigen Schale versehen, hat ein kleines Hauptloch und viele feine nur durch starke Vergrößerung sichtbare Nebenlöcher. *O. universa* Tab. 61. Fig. 42. d'Orb. lebt in amerikanischen und europäischen Meeren, fossil in der Subappeninenformation und im Steinsalze von Wieliczka (Bronn's Jahrb. 1843, pag. 569). *Oolina* d'Orb. im Tegel, bildet eine kleine glasige Kugel. Bei *Fissurina* Reuss ist die Kugel zusammengedrückt, oben mit einem Schlitz, besonders im Salzthon von Wieliczka, F. laevigata Tab. 61. Fig. 43. im Tegel bei Wien, 0,3 Millimeter.

Zweite Ordnung. *Stichostega*, reihenkammerige.

Die Kammern folgen in einer graden oder wenig gebogenen Reihe übereinander. Ein centrales Loch setzt die einzelnen Kammern in Verbindung. *Nodosaria* Lmk. mit runder centraler Oeffnung, die Kammern schnüren sich ein, und liegen daher wie eine Reihe Knoten übereinander. *N. raphanistrum* Tab. 61. Fig. 44—46. Linn., Lamarck machte anfangs Orthocera daraus, und verwechselte sie mit Orthoceratiten. Für die Subappeninenformation sehr wichtig, und wegen ihrer bedeutenden Größe leicht beobachtbar. Die erste Kammer beginnt öfter mit dickem Kolben (Fig. 45), und hat nach unten nicht selten einen langen glasigen Spieß (Fig. 46. a). Zuweilen zählt man 25 Kammern übereinander, die sich nach oben stärker abzuschnüren pflegen als unten. Das Centralloch am Ende gekerbt, bricht man die Stäbchen entzwei, so kann man auch zwischen den Kammern das Verbindungsloch leicht entblößen. 10—13 Längsrippen ziehen sich an der Schale hinab. Es gibt viele Varietäten: mit Endstachel und ohne denselben, mit Anfangskolben und ohne denselben, mit vielen und wenig Rippen. Allein alle diese sehen einander so ähnlich,

daß ich sie nicht trennen möchte. *Glandulina* d'Orb. mit gestreckter Mündung am Ende. *Orthocerina* d'Orb. fehlt dieses gestreckte Stück, Hauptspecies die *O. clavula* Lmk. Encycl. 466. 3 aus dem Pariser Becken. *Dentalina* d'Orb. ein wenig gekrümmt, wie die zierliche *D. Adolphina* Tab. 61. Fig. 47. d'Orb. aus dem Tegel mit kugelförmigen Kammern. Diese Subgenera sind so unter einander verwandt, daß man sie leicht mit einander vermischt. Reuß Böhm. Kreid. pag. 25. bildet aus dem Plänermergel von Luschitz die schönsten hierhergehörigen Formen ab, Römer aus dem Hilsthone, und Münster und Ehrenberg beschreiben sie sogar aus der Juraformation.

Frondicularia Defr. haben noch eine runde centrale Oeffnung, aber die Schalen stark comprimirt, und die Kammern umfassen sich mehr oder weniger. Leben und reichen fossil bis in den Plänermergel, wie z. B. die überaus deutliche *Fr. complanata* Tab. 61. Fig. 48. Defr. Subappeninenformation bei Turin, sie bildet ein umgekehrtes Herz, die Mutterzelle unten an beiden Enden ein dickes Knötchen, dem oben an der Spitze die Oeffnung gegenüber liegt. Da die Scheidewände glasig durchscheinen, so sieht man deutlich, daß sie in der Mitte, wo die Oeffnung ist, nicht zusammenstoßen. So mag es wohl auch sein bei *F. canaliculata* Tab. 61. Fig. 49. Reuss von Luschitz im Plänermergel, dann sind die Zeichnungen nicht gut. *Lingulina* d'Orb. sehr ähnlich, aber hat zur Mündung einen Schlitz. *L. carinata* d'Orb. in der Subappeninenformation.

Marginulina d'Orb. Die symmetrische Schale mit kugelichen Kammern biegt am Anfange bereits um, streckt sich aber dann wieder, die Mündung liegt am Rande in einer Verlängerung. *Vaginulina* d'Orb. hat diese Verlängerung nicht, ist zusammengedrückt, schließt sich übrigens eng an Marginula an. *V. costulata* Tab. 61. Fig. 56. Römer kommt schön im Hilsthon von Eschershausen und im Plänermergel von Böhmen vor.

Webbina d'Orb. wächst wie Serpula auf fremden Körpern auf, ist daher oben convex, unten eben. Pictet Paléont. IV. pag. 221 führt diese lebende Form auch aus dem Lias an. In unserm weißen Jura und namentlich auf Belemnites dilatatus aus dem Neocomien von Castellane kommen eigenthümlich knotige Formen vor, die vielleicht hierhin gehören könnten, siehe Tab. 61. Fig. 50. Dann mag hier auch erwähnt sein das Geschlecht

Graptolithus.

(Graptolites der Neuern) wichtig für das Uebergangsgebirge. Linné sagt Graptolithus, zählt dahin aber anfangs die verschiedensten Dinge: Dendriten, Silificationspunkte und allerlei andere Steinzeichnungen. Aber schon Wahlenberg versteht darunter hauptsächlich unsere Thierreste, die man zuerst in den schwedischen Thonschiefern über den Vaginatenkalken fand. Walch und Schlotheim stellten eine Species zu den Orthoceratiten, Nilson nennt sie Priodon, Prionotus und Bronn Lomatoceras. Letzterer Name „Feilenhorn" soll noch an die Cephalopoden erinnern, wozu man sie allerdings früher mit eben so viel Recht als die Foraminiferen stellen konnte (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 274). Später haben sich diese merkwürdigen

Reste für das mittlere Uebergangsgebirge in England (Murchison Silur. Syst. II. pag. 694), Sachsen (Geinitz Bronn's Jahrb. 1842 pag. 697), Böhmen (Barrande, Graptolites de Bohême 1850), Amerika rc. wichtig erwiesen. Dr. Beck glaubt sie für Pennatulinen aus der Familie der Octactinien pag. 665 halten zu sollen. Doch ist die Ansicht nicht mit Gründen belegt. Ich vermag darüber nicht zu entscheiden, denn dazu gehört eine genaue Kenntniß der lebenden Formen. Die Schale hat wenig harte Theile, bei wohlerhaltenen Exemplaren findet man jedoch deutliche schiefe Scheidewände, nur keine letzte Wohnkammer für das Thier. Eine schwarze bituminöse Schichte überzieht das Ganze, offenbar ein Rest weicher thierischer Theile. Unter allen der deutlichste ist der *Gr. serratus* Tab. 61. Fig. 29—33. Schloth. Nachtr. I. Tab. 8. Fig. 3, der so häufig als ein kohlschwarzer Spieß in den grauen Silurischen Kalkgeschieben der Mark sich findet, und schon von Walch (Merkw. Suppl. IV. c Fig. 5) als Orthoceratites gedeutet wird. Innen mit Gestein gefüllt glänzt er beim Herausschlagen so schwarz, wie die schwärzesten Meteorsteine. Selten über 1½" lang, aber von sehr veränderlicher Dicke. Die Scheidewände stehen schief gegen die Axe, reichen aber nicht ganz zum Rücken, hier bleibt vielmehr ein großes Loch, das im Querbruch deutlich hervortritt (Fig. 32. b). Der Rücken schön rund mit einer feinen Längsfurche versehen. Diese Seite ist vollkommen geschlossen, gegenüber dagegen stehen die Kammern offen, und ob es gleich schwer hält ein getreues Bild davon zu bekommen, so scheinen die Scheidewände doch grade abgestumpft zu sein. Manchmal gewinnt es den Anschein, als wenn die Schalen auch am Oberende sich plötzlich verengten (Fig. 29). An diesen scheint sich der mitvorkommende *Gr. Ludensis* Tab. 61. Fig. 27 u. 28. Murch Sil. Syst. 26. ₁ u. ₂, Lethaea 1. ₁₃ eng anzuschließen. Im mittlern Uebergangsgebirge kommt er in ungeheurer Menge vor, die gewöhnlich parallel neben einander liegen: bandförmige Streifen nach Barrande 12—13 Zoll lang und dann doch noch nicht ganz. Die Art der Kammerung wie bei serratus, aber die Enden der Scheidewände biegen sich hakenförmig nach oben. Zwischen den Haken scheint die Schale geschlossen, nur an der Hakenspitze haben die Kammern einen Zugang von außen. Barrande zeichnet die Scheidewände als eindringende Falten, das möchte ich jedoch nach Untersuchungen am serratus bezweifeln. Auffallender Weise kommen diese ungefüllt und zusammengedrückt auf der gleichen Platte vor, wo serratus gefüllt liegt. Doch muß man sich hüten, aus jeder Verschiedenheit so zarter Abdrücke gleich etwas Neues zu machen. Weitere Merkwürdigkeit sind allerlei Krümmungen. So bildet der Ludensis öfter Bögen und Spiralen Fig. 28, dann treten die Zacken wahrscheinlich in Folge der Krümmung stärker hervor, ja nicht selten setzen sie in langen Fasern im Gestein fort. Barrande hat diese fasrigen zu einer besondern Species Gr. testis erhoben. *Grapt. scalaris* Tab. 61. Fig. 34 und 35 Linn. Geinitz Bronn's Jahrb. 1842 Tab. 10. Fig. 17—19. und 1840 pag. 276. Ihre treppenförmigen Zähne bilden oben eine gegen die Axe senkrechte, unten schiefe Linie. Die schiefe Linie entspricht den Scheidewänden. Sie haben eine große Neigung sich zu drehen und spiralförmig zu winden. Hr. Barrande beschreibt sogar einen *Gr. turriculatus* l. c. pag. 56 von Prag, welcher sich in conischer Spirale windet. Aber alle

diese sonderbar gekrümmten bestehen aus sehr hinfälliger Substanz, so daß oft nur schwache Färbungen uns ein Bild von den zarten Thieren hinterlassen haben. Oft bleibt nur eine Rückenlinie und eine Spur der Scheidewand, Barrande macht daraus ein besonderes Geschlecht *Rastrites* Tab. 61. Fig. 36 u. 37. Es kommen nun sogar auch Reste mit zwei Kammerreihen vor, die sich an eine mediane Längslinie legen. So der *Gr. foliaceus* Tab. 61. Fig. 38. Murchison aus dem Ludlowrock von England, sie erscheinen wie ein vom Rücken verdrückter und auf der Bauchseite aufgeklappter Ludensis. Doch behauptet Barrande bei dem ähnlichen *Gr. palmeus* Tab. 61. Fig. 39. Barr. aus Böhmen, daß die Zellen regelmäßig alterniren, die Medianlinie läßt sich meist hoch über die Zellen hinaus verfolgen, wahrscheinlich sind die Zellen an diesem Oberende nur abgewittert. Sehr ungewöhnlich ist die Eiform von *Gr. ovatus* Tab. 61. Fig. 40. eben daher, aber auch hier geht die Linie über die Zellen hinaus. Endlich führt Barrande aus seiner reichen Sammlung böhmischer Graptolithen noch einen *Gladiolites Geinitzianus* Tab. 61. Fig. 41. auf, ebenfalls mit 2 Zellenreihen, welche von einem medianen Kanal ausgehen, und seitlich viereckig abgestumpft sind. Die Rückenseite rund, die entgegengesetzte etwas concav.

Dritte Ordnung. *Helicostega*, schneckenkammerige.

Die Kammern sind in einer Axe aneinander gereiht, eine regelmäßige geschlossene Spirale bildend. Man hat zwei Unterabtheilungen gemacht:

a) *Nautiloida* die Spirale symmetrisch wie bei den beschalten Cephalopoden. *Cristellaria* Lmk. hat einen hohen Kiel, welcher die Kammern in zwei Theile theilt, die Scheidewände convex nach vorn. Die Scheidewände haben in der Kielgegend ein Loch, woraus das Thier seine Fäden herausstreckt. *Cr. cassis* Tab. 61. Fig. 51. d'Orb. häufig in der Subappeninenformation. Sie haben ein glasiges Aussehen, die ersten Scheidewände außen körnig. Bei unausgewachsenen Exemplaren das Loch schwer zu finden. Bei alten überzieht sich die ganze Außenseite wie mit einer Firnißschicht, und hier sieht man dann das gekerbte Loch sehr deutlich, Encycl. meth. 467. Fig. 3. Andere Species gehen in die Kreide und selbst in den Oolith von Caen hinab. So wird *Crist. rotulata* Lmk. aus der weißen Kreide, von Sowerby Mineralconch. Tab. 121. Nautilus Comptoni abgebildet, in den verschiedensten Gegenden erwähnt. *Flabellina* d'Orb. soll nur der Kreide angehören. F. cordata Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 8. Fig. 37—46. aus dem Plänermergel hat eine Herzform wie Frondicularia. *Operculina* d'Orb. bildet ganz flache Scheiben mit wenig involuten Umgängen, so daß sie einem Deckel gleichen, wie z. B. *O. angigyra* Tab. 61. Fig. 52. Reuss. aus dem Tegel. Eine sehr ausgezeichnete *O. granulata* Tab. 61. Fig. 55. kommt in den Nummulitenkalken am Kressenberge, in den Karpathen 2c. gar nicht selten vor. Man kann sie auf den ersten Anblick mit Nummulites complanatus leicht verwechseln, allein ihre Oberfläche ist gekörnt, man sieht dazwischen eine Spirallinie continuirlich fortgehen, die durch Querscheidewände in Kammern getheilt wird. Bei gut erhaltenen Exemplaren, besonders bei

jungen, findet man am Rande die hervorragende Mündung leicht, bei alten gleicht sich aber das letzte so aus, daß die Exemplare wie Nummuliten kaum hervorragende Mündung an sich finden lassen. Am Kressenberge gibt es glatte und granulirte Abänderungen. *Fusulina* Fischer aus der obern Abtheilung des Bergkalkes in Rußland. Spindelförmig, indem sie sich nach der Axe lang ausziehen. Sie scheinen insofern der Alveolina nahe zu stehen, allein sie haben nur einfache Querscheidewände, in der Mitte mit einer schlitzförmigen Oeffnung. *F. cylindrica* Tab. 61. Fig. 53, Copie nach d'Orbigny. *Siderolites* Montf. (Siderolithus) aus der Kreide von Mastricht, von einer flachkugeligen rauh gewarzten Centralmasse gehen eine unbestimmte Zahl kleinerer Aermchen aus. Sie sollen innen concamerirt sein, zuweilen sieht man eine auch mehrere Oeffnungen über dem Rande, indeß sind die meisten in dieser Beziehung ganz unsicher, so leicht man sie auch äußerlich erkennt. *S. calcitrapoides* Tab. 61. Fig. 54. heißt man die gewöhnliche Species von Mastricht, von der wir einige Varietäten abgebildet haben. Die innere Kammer kenne ich nicht, doch betrachtet sie d'Orbigny als gänzlich involute Formen, die nahe ständen den

Nummuliten.

Man kennt sie nur fossil in der Kreideformation und ältern Tertiärzeit. Blumenbach nannte sie *Phacites*, Linsensteine, da sie Strabo schon unter diesem Namen aus Egypten erwähnt, und sie gradezu für versteinerte Linsen hielt. Linné stellt sie zum Nautilus, Bruguière macht ein Geschlecht Camerina daraus, Lamarck zerfällte sie in zwei Geschlechter: Lenticulina mit außen deutlich erkennbarer Mündung, und Nummulites ohne diese erkennbare Mündung, welche d'Orbigny wieder in Nummulina zusammenfaßte. Jedenfalls haben diese sonderbaren Thierreste zur ältesten Tertiärzeit ihre Hauptepoche gehabt, mächtige Gesteine sind in den Karpathen, Alpen und sonderlich in den Mittelmeerländern blos aus ihnen gebildet, die man daher auch passend unter dem Namen Nummulitenformation zwischen Tertiärgebirge und Kreide eingeschoben hat. Alle zeigen eine mehr oder weniger dicke Scheibenform, ähnlich einer Münze, doch kann man nur bei wenigen am Rande die Mündung nachweisen, und überhaupt Spuren von Umgängen merken, spaltet man sie aber in der Medianebene Tab. 62. Fig. 10, so sieht man das Rückenstück der zahlreichen Spiralumgänge mit Scheidewänden immer sehr deutlich. Kneipt man sie dagegen quer durch (Tab. 62. Fig. 3. a), so kommen ineinandergeschachtelte Ellipsen zum Vorschein, woraus folgt, daß es ganz involute Schnecken sein müssen: der Verlauf der Scheidewände ist auf den Scheiben oft deutlich sichtbar, wenn man die obern Blätter wegnimmt. Ihre Species lassen sich schwer sicher bestimmen. Zwar hat Prof. Schafhäutl (Bronn's Jahrb. 1846 pag. 406) durch mikroscopische Untersuchung die Sache zu fördern gesucht, aber leider sind die Figuren zu undeutlich. In größerer Ausführlichkeit findet man es bei Carpanter (Quart. Journ. geol. Soc. 1850 pag. 21). *Lenticulites ammoniticus* Tab. 62. Fig. 34. aus der Nummulitenformation des Kressenberges: die Mündung steht hoch hinaus, die Scheidewände machen einen convexen Bogen nach außen,

Umgänge nur wenige, Mündung ganz comprimirt. Vergleiche übrigens auch die Turbinoiden Foraminiferen. *Lenticulina planulata* Tab. 62. Fig. 1 u. 2. Lmk. im mittlern Tertiärgebirge von Orleans, Soissons 2c. Die Mündung ragt deutlich über den Rand hervor, und die letzte Scheidewand befestigt sich hart an diesen Rand, es mag darin am Rücken wohl ein feines Loch sein, doch kann man es mit der Lupe nicht sicher wahrnehmen, desto deutlicher sieht man die Querscheidewände: viele haben einen einfachen bognichten Verlauf, andere aber spalten sich, besonders bei größern Individuen, und bilden sogar ganz verwirrte Fäden. Die Nabelgegend erhebt sich als flacher Zitzen. Mit der Lupe erkennt man kleine Querbälkchen, senkrecht gegen die Scheidewandlinie (Fig. 2. b), sie scheinen durch die Schale durch, und da auch der Kiel innen feine Längsstreifen hat, so müssen im Grunde da, wo sie sich auf den vorhergehenden Umgang stützen, mikroscopische Löcher sein, aus welchen die Fäden des Thieres heraustraten. Auch im Tegel von Wien kommt eine kleine von etwa 1''' Durchmesser ungeheuer häufig vor, die mit der französischen viel Aehnlichkeit hat. *Nummulites laevigatus* Tab. 62. Fig. 3 u. 4. Lmk. unstreitig eine der häufigsten und wichtigsten für die Nummulitenkalke unter dem Grobkalke und in dessen untern Regionen. Die jungen sind fast halb so dick als breit, auf der Oberfläche fein gewarzt, die Warzen fehlen aber im Alter gänzlich. Schleift man die Stücke quer an, so durchdringen weiße Streifen die concentrischen Schichten, es sind die Längsschnitte von Warzen, die auf den einander folgenden Umgängen übereinander liegen (Fig. 3. a). Bei verwitterten Exemplaren erscheinen sie wie Säulchen in der Mitte mit einem feinen Kanal. Sie sind von den Querscheidewänden durchaus unabhängig, die man deutlich an den schlitzförmigen Zwischenräumen zwischen den concentrischen Schichten unterscheidet (Fig. 3. b). Im Kiel ist der Kammerraum plötzlich bedeutend, doch findet man mit der Lupe kein sicheres Loch, Carpanter gibt aber mehrere sehr kleine an. Die Spiralumgänge auf dem Medianschnitt drängen sich im hohen Alter außerordentlich dicht aneinander. Hebt man vorsichtig äußere Platten ab, so kann man in glücklichen Fällen den Lauf der Scheidewände erkennen, die Scheidewände verbinden sich häufig mit einander und bilden unregelmäßige Maschen. Besonders günstig dazu sind die Nummuliten aus dem Grobkalke der Pyramiden von Kairo (fossilis Blum., antiquus Schl., Gyzehensis Forskal), die größer werden als die Pariser (Tab. 62. Fig. 5). In den Monti Berici von Oberitalien sind zöllige Exemplare oft noch gegen 1/2 Zoll dick. Am Kressenberge in Oberbaiern werden sie dagegen außerordentlich flach. Kurz es findet eine solche Mannigfaltigkeit Statt, daß man nicht im Stande ist, sie alle richtig aneinander zu reihen. Die dünnen führen uns zum *Numm. complanatus* Tab. 62. Fig. 8 u. 9. Lmk. ein häufiger Begleiter des laevigatus. Nach Lamarck ist er dünn, wellig gekrümmt und unter allen der größte. Knorr bildet ihn von 22''' Durchmesser ab. An den Monti Berici sind sie so dünn wie Oblaten, gekrümmt und nicht gekrümmt. Die Kressenberger werden zum Theil etwas dicker, haben starke Eindrücke von den Eisenkörnern, auf gut verwitterten Stellen erkennt man jedoch deutlich, daß sie aus zahlreichen Schichten bestehen, zwischen welchen Schlitze die Lage der Scheidewände anzeigen. Die

Schnittfläche gewinnt dadurch ein schwammartiges Ansehen, was leicht zu Irrthümern führen kann. Die Mitte hat eine deutliche Linie, welche den größern Kammerraum anzeigt. An den dünnen Rändern scheint der Spirallauf der Scheidewände durch, nach der Mitte hin findet man mühsam feine Punkte, welche oft wie Zellen aussehen. Erreichen über 1" Durchmesser. Diese dünneren machen übrigens die größte Schwierigkeit, weil man die Struktur in den meisten Fällen nicht unmittelbar wahrnehmen kann. So kommen an den Monti Berici äußerst dünne vor mit einem Zitzen in der Mitte, man könnte sie *N. mamillatus* Tab. 62. Fig 7. nennen wollen, doch scheint den größern der Zitzen zu fehlen. Dieser Zitzen deutet wohl nur große Anfangskammern an, wie wir es auch beim laevigatus von den ägyptischen Pyramiden finden. Andere scheinen verkrüppelt, wie der *N. laceratus* Tab. 62. Fig. 6. Derselbe hat auch einen centralen Zitzen, aber von demselben gehen 5 Arme aus, wie bei einem Seestern.

In den vortertiären Schichten kommt man leicht in Gefahr, die Orbituliten pag. 637 mit Nummuliten zu verwechseln, wie z. B. bei Mastricht. Doch kommt am letztern Orte ein *Nummulites Faujasii* Tab. 62. Fig. 11. Defr. vor, den Schlotheim Lenticulites scabrosus nennt, und welchen Defrance zu Montfort's *Lycophrys* stellte. Der äußern Granulirung nach zu urtheilen haben sie große Aehnlichkeit mit den jungen von laevigatus, allein mit der Lupe sieht man auf beiden Seiten die Warzen von lauter feinen Punkten umgeben, die Mündungen von Zellen bedeuten. Bricht man sie quer entzwei, so erkennt man durch Scheidewände abgetheilte Röhren (Fig. 11. d), zwischen welchen die Warzen compaktere, aber unsichere Säulenstäbe bilden. In der Mitte findet man keinen Raum, der auf Spirallinien hinwiese. Dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von wahren Nummuliten, und möchten daher wohl besser bei den Bryozoen untergebracht sein.

Polystomella Lmk. Führt uns zu der Abtheilung mit vielen Oeffnungen in der Scheidewand. Die Schalen, so groß wie Sandkörner, gleichen einem kleinen involuten Nautilus, auf dessen Scheidewand die Oeffnungen zerstreute Punkte bilden. Poren liegen auch auf den Seiten der Schale. ***Peneroplis*** Tab. 62. Fig. 17. d'Orb. ganz ähnlich, nur stehen die Oeffnungen im Bogen oder in grader Reihe blos auf der letzten Scheidewand, und nicht mehr auf den Seiten der Schale. ***Orbiculina*** Lmk. hat zwei Reihen Oeffnungen, weil die Kammern der Länge und Quere nach getheilt sind. *O. numismalis* d'Orbigny bei Ramon de la Sagra. Hist. de l'île de Cuba, Foram. pag. 64 bildet eine $1^1/_2$''' große von Cuba ab, die einem Orbituliten äußerlich gleicht. Sie soll auch fossil vorkommen. Unter den vielmündigen ist dagegen für uns die wichtigste ***Alveolina*** d'Orb., Melonites Lmk., Orizaria Defr. Eiförmig mit niedriger Mündung, Längslamellen theilen die Kammern in Zellen, die nach außen mit einem deutlichen Loche münden. *Alv. Boscii* Tab. 62. Fig. 12. Defr. im Grobkalke von Parnes rc., am Monte Bolca ganze Felsen bildend. Hat die Form eines kleinen Reiskornes, an beiden Enden spitz. Die Umgänge erkennt man leicht an einem niedrigen Absatz, der seiner ganzen Länge nach von feinen Löchern eingenommen wird, deren man wohl 100 zählt. Jedem Loche entspricht an verwitterten Exemplaren

eine kleine Spiralfurche. Melonites sphaerica Tab. 62. Fig. 35. Lmk. Encycl. méth. 469. aus den Nummulitenkalken nähert sich der Kugelform, ist im übrigen sehr ähnlich gebaut. Auch in der Kreide werden Species aufgeführt.

b) *Turbinoida,* die Spirale unsymmetrisch, wie bei Schnecken. *Rotalia* Lmk. (Rotalina d'Orb.) gleicht einer kleinen Kreiselschnecke. Die Oeffnung liegt hart an der vorletzten Windung. Manche haben spornartige Ansätze am Rücken der Umgänge. Sehr häufig unter den lebenden. *R. trochidiformis* Tab. 62. Fig. 13. Lmk. ziemlich häufig im Grobkalk. Das Gewinde glatt, der Nabel mit warzigen Kalkschwülen bedeckt. Meist links gewunden. R. globulosa Ehrenb. Berl. Akad. 1839 Tab. 2. Fig. 3. lebt bei Curhafen in der Nordsee, und liegt in der weißen Kreide auf Rügen. *Globigerina* d'Orb. hat drei größere sphärische Kammern. Gl. bulloides und helicina d'Orb. sollen nach Ehrenberg Abh. Berl. Acad. 1839, pag. 119 lebend und in der weißen Kreide von Dänemark vorkommen. *Planorbulina* d'Orb. wächst mit einer Seite fest. Ganz flach. *Truncatulina* d'Orb. sitzt ebenfalls fest. *Anomalina* d'Orb. ähnlich, aber frei. *Rosalina* d'Orb. ebenfalls eine niedrige Spira, wie Ammoniten. Schon in der Kreide kommt die lebende Ros. globularis Ehr. vor. *Bulimina* Tab. 62. Fig. 14. d'Orb. hat dagegen eine thurmförmige Spira, die Mündung liegt der Spindel nahe. *Uvigerina* d'Orb. Lange Spira, mit kugelförmigen Kammern, wovon die Mündung eine Röhre macht. Das Ende erinnert daher sehr an gewisse Nodosarien, wie auch die Form der Kammern. *Pyrulina* d'Orb. aus der Kreide, hat keine verlängerte Mündung. *Faujasina* d'Orb. von Mastricht, hat wie Polystomella viele Mündungen. *Clavulina* Tab. 62. Fig. 15. d'Orb. Die Schale nur in der Jugend spiral, später streckt sie sich grade. *Gaudryina* d'Orb. ebenfalls nur in der Jugend spiral, später gestreckt und mit alternirenden Kammern, was einen Uebergang zu den Enallostegen macht. Nur in der Kreideformation. *G. rugosa* Tab. 62. Fig. 16. gemein im Plänermergel von Luschitz. Die meisten von diesen bildet Reuß schon aus dem Plänermergel ab. Ich kenne sie nicht durch Anschauung. Sie scheinen auch für den Geognosten von keiner großen Bedeutung, schon wegen der Schwierigkeit der richtigen Bestimmung.

Vierte Ordnung. *Entomostega,* schnittkammerige.

Bilden den Uebergang von den Helicostegen zu den Enallostegen. Denn sie winden sich noch in ebener Spirale, aber die Kammern alterniren miteinander. Sind sehr unwichtig für die Formationen. *Asterigerina* Tab. 62. Fig. 18. d'Orb. Auf der Oberseite der Spira nur eine Reihe von Scheidewänden sichtbar, auf der Unterseite tritt dagegen um die Spindel herum ein besonderer Stern von Scheidewänden auf, mit welchen die Scheidewände des Rückens alterniren. Eine soll schon fossil bei Bordeaux vorkommen. *Amphistegina* d'Orb. ähnlich gebaut, soll schon in der Kreide von Mastricht liegen. Bei der lebenden *Heterostegina* Tab. 61. Fig. 19. d'Orb. wird auf der Seite sogar eine große Zahl von Kammern sichtbar. Nach Reuß soll auch die *Nummulina discorbiformis* Tab. 62. Fig. 20. Pusch Pol. Pal. pag. 164 aus dem mittlern

Tertiärgebirge von Korytnica hierhin gehören. Reuß nennt sie daher Heter. Puschii, sie ist dünn wie ein Blatt, hat bognichte Scheidewände, auf deren vordern converen Seite man kleine Streifen bemerkt, die jedoch nicht ganz zur folgenden Wand zu gehen scheinen. Sie erreichen 3—4''' Durchmesser, und sind daher leicht erkennbar. *Cassidulina* d'Orb. ist symmetrisch eingerollt, man sieht daher den Wechsel der Kammern auf beiden Seiten.

Fünfte Ordnung. *Enallostega*, wechselkammerige.

Kammern ganz oder theilweis alternirend, auf 2 oder 3 Aren, ohne sich spiralförmig aufzuwinden.

Erste Familie. *Textularida.* Die geraden symmetrischen Schalen bestehen aus zwei Reihen alternirender Kammern. Schale porös, runzelig oder siebartig durchbohrt. *Textularia* Defr. Kammern in jedem Alter regelmäßig alternirend, die Oeffnung in der letzten Kammer auf der Innenseite sehr deutlich. Viele lebende Species, besonders reich ist der Tegel. Als eine Normalform des Geschlechts kann man *T. acuta* Tab. 62. Fig. 21. Reuss. Denkschr. Kais. Akad. der Wiss. zu Wien I. Tab. 49. Fig. 1. aus dem Tegel von Baden ansehen. Dagegen scheinen sie dem Grobkalke ganz zu fehlen, während aus dem Plänermergel von Luschitz und andern Kreidegebirgen die ausgezeichnetsten Species bekannt sind, wie z. B. die bei Luschitz ziemlich häufige *T. conulus* Tab. 62. Fig. 23. Reuss Böhm. Kreid. Tab. 8. Fig. 59. *Textularia striata* Tab. 62. Fig. 22. Ehr. aus der weißen Kreide von Rügen, umgeben von den sogenannten Crystalloiden Ehrenberg's. Diese und die T. aciculata Ehr. Abh. Berl. Akad. 1839. Tab. II. Fig. V. aus der weißen Kreide von Brighton leben auch in der Nordsee. Selbst noch tiefer in den Jura, ja sogar Bergkalk soll das Geschlecht hinabreichen. *Sagrina* d'Orb. aus der weißen Kreide von Paris, ist eine Textularia mit verlängerter runder Oeffnung. Lebt auch bei den Antillen. Im adriatischen Meere kommt eine *Bigenerina* d'Orb. vor mit alternirenden Kammern in der Jugend, im Alter dagegen nur mit einer Reihe und centraler Mündung. Römer (Bronn's Jahrb. 1838, pag. 384, Tab. 3. Fig. 20.) bildet eine sehr deutliche B. pusilla Tab. 62. Fig. 29. aus dem norddeutschen Tertiärgebirge ab. *Cuneolina* d'Orb. aus dem Grünsande der Charente, hat viele Oeffnungen in einer Linie an der Außenseite der letzten Kammer.

Zweite Familie. *Polymorphinida.* Die Schalen schwieriger zu entziffern, denn da die Kammern unregelmäßig alterniren, so sind sie unsymmetrisch. *Polymorphina* Tab. 62. Fig. 24. d'Orb. Die Kammern alterniren zwar nach zwei Seiten, decken sich aber unregelmäßig. Oeffnung rund. Sie sollen häufig im Tertiärgebirge sein. Auch in der Kreideformation werden sie angegeben. Bei *Guttulina* d'Orb. alterniren die Kammern nach drei Seiten. Die runde Mündung liegt an der Spitze eines länglichen Halses. *G. vitrea* Tab. 62. Fig. 25. d'Orb. lebt bei den Antillen. *G. lacryma* Tab. 62. Fig. 26. Reuss aus dem Plänermergel von Luschitz. Die typischen Verwandtschaften beider scheinen unverkennbar.

Sechste Ordnung. *Agathistega*, knäuelkammerige.

Kammern nach 2—5 Seiten so um eine gemeinsame Are aufgewickelt, daß jede Kammer die ganze Länge der Schale einnimmt. Die Oeffnung findet sich daher bald an dem einen, bald an dem andern verengten Ende der Schale. Diese Gruppe geht nicht in die Kreideformation hinab.

Erste Familie. *Miliolida.* Die einfachen Kammern in einer Ebene um die Are gewickelt. *Biloculina* d'Orb. Man erkennt nur jederseits eine Kammer, da jede folgende die innere ganz umfaßt, wie *Bil. cyclostoma* Tab. 62. Fig. 27. Reuss. aus dem Tegel von Wien gut zeigt. *Miliolites ringens* Tab. 62. Fig. 28. Lmk. aus dem Grobkalke von Grignon, wird $1^1/_2'''$ lang, ist daher eine der größten. Man sieht nur zwei Kammern. D'Orbigny nennt sogar unter den lebenden eine *Uniloculina indica,* an welcher die letzte Kammer die ihr vorhergehenden gänzlich umschließt. Am andern Ende steht dagegen *Spiroloculina* d'Orb. An ihr sind alle Kammern sichtbar, da sich die Umgänge nur aneinander legen, wie das so deutlich an der *Sp. rostrata* Tab. 62. Fig. 30. Reuss aus dem Tegel hervortritt. Die Unterschiede scheinen daher nur unwesentlich zu sein. Anders verhält es sich dagegen mit *Fabularia discolithes* Tab. 62. Fig. 31. Defr. aus dem Grobkalke von Parnes rc. Die wohlerhaltenen Exemplare gleichen äußerlich einer großen Biloculina, doch kann man an der Spitze keine bestimmte Oeffnung finden. Geht die glatte Oberhaut weg, so tritt im Innern ein unregelmäßiges längliches Maschennetz hervor, was da beweist, daß jeder der Umgänge in eine Menge unregelmäßiger Fächer getheilt sein muß. Sie sollten daher eine ganz andere Stellung als hier haben, etwa bei den Polystomellen pag. 685.

Zweite Familie. *Multiloculina.* Die Kammern wickeln sich nach 3—5 entgegengesetzten Seiten auf. Die Schale daher unsymmetrisch. Doch finden sich Uebergänge zwischen den symmetrischen und unsymmetrischen Formen. *Triloculina* d'Orb., man sieht drei Kammern sich nach drei Seiten entwickeln. *Tr. symmetrica* Tab. 62. Fig. 32. könnte man die schöne große Form aus der Subappeninenformation von Turin nennen, die ihrem ganzen Habitus nach noch mit Biloculina stimmt, nur daß in der Mitte eine Kammer sichtbar bleibt. Sämmtliche Kammern liegen fast genau in einer Ebene. Der Vorsprung, welcher die verengte Mündung in 2 Theile theilt, bringt nicht weit in die Kammer hinab, so daß jede Kammer einen wurstförmigen Schlauch bildet. Sie ist durch mehrere Uebergänge mit der kleinern an unsern Küsten lebenden Tr. oblonga vermittelt. *Tr. trigonula* Tab. 62. Fig. 33. Lmk. Encycl. méth. Tab. 469. Fig. 2. im Grobkalke so häufig, daß sie ganze Kalkbänke zusammensetzen hilft (Miliolitenkalke), die einen wesentlichen Antheil an den Bausteinen von Paris haben. Etwas dick aufgebläht mit gewölbter Dreiseitigkeit. *Quinqueloculina* zeigt 5 Kammern im Umfange. *Quinq. saxorum* Tab. 62. Fig. 34. Lmk. im Grobkalke des Pariser Beckens Felsenmassen bildend, daher unter allen dortigen die gewöhnlichste. Etwa $1'''$ lang und halb so dick. Die Mündung ragt in einem kurzen Halse

hervor. Von einer der Spitzen her gesehen sind sie deutlich fünfkantig. Bei der *Sphaeroidina* d'Orb. sollen die Kammern nur nach 4 Seiten aufgewickelt sein, wie die schöne *Sph. austriaca* Tab. 62. Fig. 35. d'Orb. aus dem Tegel mit stark aufgeblähten Kammern zeigt. *Adelosina* d'Orb. die Fünfseitigkeit tritt erst im Alter hervor.

Obgleich alle diese kleinen Foraminiferen für die Vergrößerung der Erde nicht ohne Wichtigkeit waren, so bleibt doch ihr Studium außerordentlich mühsam und augenanstrengend. Denn nach d'Orbigny besteht häufig der Meeressand zur Hälfte aus solchen Kalkschälchen, und wenn Plancus in einer Unze am adriatischen Meere 6000 zählte, so gibt d'Orbigny in der gleichen Menge von den Antillen 3,840,000 an! Es sind daher auch nur Männer befähigt, über die Sache ein richtiges Urtheil zu fällen, welche einen großen Theil ihrer Zeit diesem Studium widmen können. In noch höherm Grade zeigt das die letzte

Fünfzehnte Klasse:

Infusoria, Aufgußthierchen.

Kleine, durch Leuwenhoek 1675 entdeckte, sehr bewegliche Wasserthierchen, die jedoch nur bei starker Vergrößerung sichtbar werden. Sie stellen sich in allen Wassern, denen organische Stoffe beigemengt sind, ein, aber nur wenn die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man kann mehrere daher willkührlich durch Aufgüsse erzeugen, was Veranlassung zu Streitigkeiten gegeben hat, die noch nicht ganz entschieden sind. Die älteren Zoologen behaupteten, die Thiere entständen durch Urzeugung (generatio aequivoca), mutterlos, unmittelbar aus fremdartigen Stoffen, und wir hätten hier die Brücke von der leblosen zur lebendigen Welt. Seitdem jedoch Ehrenberg gezeigt hat, daß ihre Organisation keineswegs so einfach sei, wie noch Lamarck und ältere meinten, so hat man mit Recht an jener schon seit Aristoteles gangbaren Ansicht Anstoß genommen. Freilich müßte dann die ganze Luft mit ihren Keimen (Eiern) erfüllt sein, welche sich blos da niederließen, wo durch Aufgüsse die Bedingungen ihres Gedeihens gegeben sind. Was allerdings auch seine Schwierigkeiten hat. Uns nimmt hier hauptsächlich die Existenz dieser kleinen Wesen in Anspruch, welche am umfassendsten in dem großen Prachtwerke von Ehrenberg, die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838, dargelegt ist. „In den reinsten Gewässern und auch in „den trüben, stark sauren und salzigen Flüssigkeiten der verschiedensten „Erdzonen, in Quellen, Flüssen, Seen und Meeren, oft auch in den inneren „Feuchtigkeiten der lebenden Pflanzen und Thierkörper, selbst zahlreich im „Körper des lebenden Menschen, ja wahrscheinlich auch periodisch ge„tragen im Wasserdunste und Staube der ganzen Atmosphäre der Erde, „gibt es eine, den gewöhnlichen Sinnen des Menschen unbemerkbare „Welt sehr kleiner lebender, organischer Wesen. In jedem Tropfen „stehenden bestäubten Wassers erkennt man nicht selten mit Hilfe des „Mikroskops munter bewegte Körper von $^1/_{96}$ bis unter $^1/_{2000}$ Linie, die „oft so gedrängt beisammen leben, daß ihre Zwischenräume kaum so groß „sind als ihre Durchmesser. Nimmt man den Tropfen auch nur zu

„1 Cubiklinie Inhalt, so berechnet man leicht und ohne alle Uebertreibung, „daß ein solcher mit Hunderttausenden bis zu Tausend Millionen Thier„chen bevölkert ist." Ein Theil derselben, die Räderthierchen Rotatoria Ehr., sind so hoch organisirt, daß sie unmittelbar den Anneliden pag. 319 angereiht zu werden pflegen. Die übrigen dagegen haben viele eiförmige Mägen (Polygastrica), welche entweder durch einen ausgebildeten Darm mit Mund und After in Verbindung stehen, oder es fehlt dieser After, und der Mund führt dann unmittelbar zu den angehängten Mägen. In beiden Abtheilungen kommen nackte und beschalte vor, die Schalen bestehen aber nicht aus kohlensaurem Kalk, sondern aus amorpher Kieselerde (was Ehrenberg mittelst polarisirten Lichtes bewiesen hat). Diese merkwürdige Entdeckung machte Kützing 1834, und schon zwei Jahre später zeigte Fischer große Mengen ihrer Kieselschalen in einem Torfmoore von Franzensbad bei Eger auf. Damit war der Anstoß zu Ehrenbergs unerwarteten Entdeckungen gegeben: die Reste fanden sich in den verschiedensten vorweltlichen Schiefern vor, die Polirerde von Tripolis, der Silbertripel von Bilin, der Kieselguhr von Isle de France, das Bergmehl von Santa Fiora in Toscana rc. waren Produkte unsichtbarer Kieselpanzer. 1 Cubikzoll Biliner Polirschiefer kann ungefähr 41,000 Millionen Gallionellen enthalten, das gäbe 70 Billionen auf 1 Cubikfuß! Da ein Thier durch seine schnelle Selbsttheilung, die bei Bacillarien je nach einer Stunde eintritt, in 4 Tagen 140 Billionen Nachkommen haben kann, so leuchtet ihre Bedeutung von selbst ein. An der Verschlammung der Küsten und Häfen nehmen sie überall den wesentlichsten Antheil, aber selbst der vulkanische Tuff, der Traß des Brohlthales in der Eifel, der Bimstein des Kammerbühls bei Eger scheinen nicht frei von Kieselinfusorien zu sein. Daß auch die coagulirte Kieselerde im Feuerstein und den Halbopalen aus den böhmischen Polirschiefern solche Sachen einschließt, vielleicht ganz aus solchen thierischen Kieselatomen gebildet sei, fällt dagegen minder auf, auch kann man sich wohl erklären, wie solche feinen Staubkörnchen in das Harz des Bernsteins kommen. Freilich mischt sich bei diesen schwierigen Untersuchungen vieles Fremdartige ein: so kommen neben den Infusionsthierchen Kieselbruchstücke von Pflanzen (Phytolitharia Ehr.) und Thieren (Zoolitharia Ehr.) vor, die nicht alle gedeutet werden können, namentlich muß auch an die mikroscopischen Kieselnadeln (Spongiolithen) der Schwämme erinnert werden. Ja die Stellung vieler Infusionsthiere selbst bildet noch heute einen Gegenstand des Streites, man kann hier am äußersten Ende des Thierreiches angekommen, die Gränzen zwischen Pflanze und Thier nicht fest ziehen. Dieß gilt namentlich von unsern kieselschaligen, welche von den Zoologen als Bacillarien (Stabthierchen) dem Thierreiche, von den Botanikern als Diatomeen den Algen des Pflanzenreiches zugesellt werden. Die Stabthierchen bewegen sich, aber man weiß nicht ob willkührlich oder unwillkührlich: wären ihre Bewegungen willkührliche, so müßte man sie entschieden für thierisch halten, denn die Bewegung bei Pflanzen kann wohl nur unwillkührlich sein. Ehrenberg (Infus. pag. 242) behauptet sogar, man könne Navicula mit Indigo füttern, wobei die blasenförmigen Mägen Farbestoff aufnähmen, was nur durch einen Mund geschehen kann. Pflanzenzellen haben keine Mundöffnung. Leider haben aber Kützing und Harting die Thatsache noch

nicht bestätigen können. Die Art der Fortpflanzung durch Selbsttheilung findet sich gleichfalls bei Zellen der niedrigen Algen, und die Kieselschale erinnert zwar auffallend an Pflanzen, kommt aber in beiden Reichen entschieden vor, auch weiß man jetzt, daß stickstoffhaltige Proteinsubstanz, sowie stickstofffreie Cellulose thierische und pflanzliche Gewebe bilden.

Von den nackten Infusorien hat sich in der Erde natürlich nichts erhalten können, dagegen nehmen die Kieselschalen, insonders an den jüngsten Formationen wesentlichen Antheil: Ehrenberg zeigt, daß die Dammerde um Berlin mehr als auf 50' Tiefe von ihnen belebt sei, da die Thiere mit geringer Feuchtigkeit fortleben; der Boden der Lüneburger Heide verdankt bis auf 40' Tiefe dem Stabthierchen sein Dasein; die Stadt Richmond in Virginien steht auf einem 20' mächtigen Lager. Etwas tiefer im jüngern Tertiärgebirge zeichnet sich der Polirschiefer von Bilin durch 14' Mächtigkeit aus. Das Vorkommen in der weißen Kreide von Gravesend bei London, gemischt mit kalkigen Polythalamien, wird von Ehrenberg bestimmt behauptet, auch rechnet er die Nummulitenkalke von Aegypten zur Kreide, sowie gewisse Mergel von Sicilien, in welchen beiden Kieselpanzer mit Polythalamien gemischt vorkommen. Als besondere Merkwürdigkeit verdienen die Becillarien im Steinsalz von Berchtesgaden, das man der Trias zuzählt, und im Kieselschiefer des Steinkohlengebirges von Dresden angeführt zu werden.

1. *Bacillaria*, Stabthierchen. Sie gehören zu den darmlosen Magenthierchen mit meist prismatischem Kieselpanzer, der eine oder mehrere Oeffnungen besitzt, und zuweilen durch unvollkommene spontane (Längs-) Theilung gegliederte Stücke bildet. Merkwürdiger Weise weichen lebende und fossile Species oft kaum von einander ab.

a) *Desmidiacea* freie, einschalige, einfachgepanzerte Thiere, öfter Ketten bildend, was freilich sehr an aneinandergereihte Pflanzenzellen erinnert, wie *Desmidium* das Kettenstäbchen, *D. Schwartzii* Tab. 62. Fig. 38. Ehr. Infus. pag. 140 zwischen Conserven der Torflachen in Norddeutschland häufig, daher auch in 1686 in Curland vom Himmel (?) gefallenem Meteor-Papier. Bildet lange Ketten, deren Glieder im Querschnitte gleichseitigen Dreiecken gleichen, mit einem Loch in der Mitte und gerundeten Ecken. Bei *Staurastrum* Tab. 62. Fig. 39. Ehr. Inf. pag. 142 bildeten die Glieder einen vierseitigen Stern, ebenfalls ein Loch in der Mitte. Aehnliche Sterne kommen schon in den mitteltertiären Mergeln von Oran (Ehrenberg sagt Kreide) vor, die Ehrenberg *Amphitetras antediluviana* Berliner Monatsbericht 1840 pag. 177 genannt hat, die später auch lebend im Meeresschlamme der schwedischen Küste gefunden wurden, Abh. Berl. Akad. Wiss. 1839 pag. 142. *Xanthidium* Tab. 62. Fig. 40. Ehr. Inf. pag. 146 die Doppelklette hat einen einschaligen, kugelförmigen, stacheligen oder borstigen Panzer, oder besteht aus einzelnen oder doppelten Gliedern. *X. furcatum* Fig. 40. lebt bei Berlin mit gabelförmigen Stacheln. In den Feuersteingeschieben von Delitzsch, die ohne Zweifel zur Kreideformation gehören, fand Ehrenberg 1836 die erste fossile *(X. Delitiense)* Fig. 41. ausgestorbene Form, die der furcatum überaus ähnlich sein soll. Andere aus denselben Feuersteinen stehen den lebenden ramosum, tubiferum und bulbosum nahe, Ehrenberg hat das

in einer interessanten Abhandlung in den Abhandl. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1. Fig. 10—17. auseinandergesetzt. Dagegen hat Turpin (Comptes rendus 1837 tom. IV. pag. 313) dieselben als Polypeneier von Cristatella vagans beschrieben und abgebildet, womit sie allerdings auch große äußere Aehnlichkeit haben. Ferner sind Dictyocha, Actiniscus, Mesocena etc. vielgenannte Formen dieser Abtheilung.

β) *Naviculacea* freie, zwei- oder mehrschalige einfach gepanzerte Thiere.

Pyxidicula Tab. 62. Fig. 42. Ehr. Infus. pag. 165, die Kugeldose. Bildet eine vollkommene Kugel, welche sich leicht in zwei Halbkugeln theilt, die Theilungsfläche ist durch eine Linie angedeutet. *P. operculata* lebt, andere kommen im Tertiärgebirge fossil vor, eine *P. prisca* Ehr. Abh. Berl. Akad. 1836 Tab. 1. Fig. 8. von $^1/_{20}$ Linie kommt schon in den Feuersteinen der Kreide vor. *Gallionella* Bory die Dosenkette. Die zweischaligen Panzer bilden durch Selbsttheilung Ketten, welche Encrinitenstielen gleichen. Bory St. Vincent benannte sie Hrn. Zollinspektor Gaillon zu Ehren, schreibt sie daher Gaillonella, und hält sie für eine Alge. Ehrenberg hat viele fossile entdeckt. *G. varians* Tab. 62. Fig. 43 Ehrenberg Infus. pag. 166 gleicht auffallend, wenn sie familienweis aneinander hängen, einem runden Encrinitenstiele. Zwischen jeder Theilungsstelle sieht man eine Linie, welche die doppelte Schale bezeichnet. Auf den kreisrunden Seitenflächen Radialstreifen. Sie lebt in Böhmen, kommt aber zugleich fossil im Polirschiefer von Cassel und im Halbopal von Bilin vor (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1. Fig. 31). *G. aurichalcea* Ehr. sehr ähnlich, die grünen Ovarien werden getrocknet goldgelb (Eisen), lebend und fossil bis in die Kreide hinab. Die wichtigste von allen ist jedoch die *G. ferruginea* Tab. 62. Fig 44. Ehr. „in „vielen, vielleicht allen Eisenwässern, findet sich dieser merkwürdige Körper, „welcher dem Eisenroste gleicht, und in Mineralquellen gewöhnlich für „abgesetztes Eisenoxyd gehalten wird. Er überzieht alles, was unter „Wasser ist, und bildet ein so zartes, flockiges Wesen, daß es bei jeder „Berührung zergeht.“ Die Botaniker zählen ihn zu den Pflanzen, er bildet Fäden mit knotigen Gliedern, deren Durchmesser $^1/_{3000}$ — $^1/_{800}$ Linie beträgt. Diese Fäden haben nicht blos ein Kieselgewebe, sondern auch einen wesentlichen Gehalt an Eisenoxydhydrat, so daß die Geschöpfe durch ihre erstaunenswerthe Vermehrung dasselbe in lokalen Massen anhäufen, und da sie auf der Freiburger Grube Beschert-Glück selbst noch in 1106′ Teufe vorkommen, so wurde Ehrenberg angeregt, daran zu denken, ob nicht der bekannte Linnéische Satz Omnis calx e vermibus auch auf Kieselerde und Eisen (omnis silex, omne ferrum e vermibus) ausgedehnt werden könne. Jedenfalls spielen ihre Reste in den jungen Raseneisensteinlagern, Morast- und Sumpferzen eine Rolle. Man könnte sich wohl denken, daß so feine Eisenatome leicht zu einer festen Erzmasse coagulirten, an denen der Ursprung äußerlich nicht mehr erkennbar wäre. *Actinocyclus* Tab. 62. Fig. 45. Ehrenberg wurde zuerst fossil im Polirschiefer von Oran entdeckt, später auch unter den lebenden gefunden. Es sind zierliche punktirte Scheibenglieder mit 6—18 Strahlen, so der *A. senarius* Fig. 45 von Oran. *Coscinodiscus* Ehr. bildet blos runde getüpfelte Scheiben, ohne die Strahlen (Tab. 62. Fig. 55. d).

Navicula Bory gehört mit zu den berühmtesten und verbreitetsten. Der merkwürdige Umstand, daß die Thierchen mit dem Tode ihre Gestalt nicht verlieren, was in dem Kieselpanzer seinen Grund hat, veranlaßte Nitsch 1816, sie mit belebten Krystallen zu vergleichen, und die bewegungslosen für pflanzliche, die bewegten für thierische Bacillarien zu halten. Das Thier gleicht einem prismatischen Schiffchen, dessen Kieselkapsel im Tode häufig nach einer sichtbaren Längslinie auseinander fällt, eine kürzere Querlinie theilt jede Hälfte abermals. Zuweilen kommen auch zwei Längstheilungen vor. In der Mittellinie stehen drei Löcher: ein größeres Centralloch und je ein kleineres an jedem Ende. Diesen Löchern correspondiren drei andere auf der entgegengesetzten Seite. *Navicula viridis* Tab. 62. Fig. 46. Ehr. ist die schöne große Form von Franzensbad, an beiden Enden stumpf. Zuweilen 1/6 Linie lang. Die weit verbreitete *N. fulva* Fig. 47. Ehr. gleicht einem an beiden Enden stark verengten Weberschiffchen. *N. ventricosa* Ehr. lebt und kommt schon in der Kreide vor! *Eunotia* das Prachtschiffchen ist unten flach, und oben convex, *Cocconeis* das Schildschiffchen gleicht einer Schildlaus mit einer centralen Oeffnung. *Bacillaria* Müller das Stabthierchen wurde schon von Müller 1782 im Ostseewasser entdeckt, Decandolle stellte dasselbe 1805 als Diatoma zu den Algen. Jedes Einzelthier hat einen prismatischen stabförmigen Kieselpanzer, an beiden Enden mit je zwei Oeffnungen, durch Selbsttheilung spalten sich die Panzer, bleiben aber noch durch Gallertmasse an einander hängen, wodurch Zickzackgestalten und lange Ketten entstehen. Einzelne Kettengelenke (Thierchen) losgerissen bewegen sich schnell, wie Navicula. *B. vulgaris* Tab. 62, Fig. 48. Kütz. lebt und findet sich häufig fossil bei Bilin, Isle de France etc. *Fragilaria* Ehr. hat ganz die Form der Bacillaria, allein die Glieder trennen sich nicht, sondern bleiben an einander hängen, und bilden grade brüchige Bänder. Fossil im Polirschiefer von Cassel ꝛc. *Meridion* Ehr. bildet ringartige brüchige Ketten, weil die Panzerglieder an einer Seite schmäler sind als an der andern.

γ) *Echinellea*, festgeheftete einfach gepanzerte Thiere.

Synedra Tab. 62. Fig. 49. Ehr. das Ellenthierchen bildet ellenförmige Stäbchen, die in der Jugend mit einem Ende auf fremden Körpern festwachsen (also Epizoen), später sich losreißen. *Synedra ulna* Fig. 49. b u. c) Nitsch, unter den lebenden sehr verbreitet, aber auch fossil von Santa Fiora, und sogar in der weißen Kreide! Ehrenberg Infus. Tab. 17. Fig. 1. bilde eine Vorticella (Carchesium polypinum Fig. 49. a) ab, auf deren Stiele 38 Synedren wuchern, eine dieser hat wieder junge auf sich, eine andere zwei Individuen von Podosphenia gracilis (Fig. 49. d), also „Läuse auf Läusen von Infusorien!" *S. capitata* Ehr. bildet die Hauptform des Bergmehles von Santa Fiora. *Podosphenia* Tab. 62. Fig. 49. d Ehr. ist keilförmig, in dem sich der Fuß verengt. *Gomphonema* Agardh grade keilförmige Kieselstäbchen sitzen auf einem langen fadenförmigen Stiel von Hornsubstanz. Der Stiel dichotomirt häufig und erzeugt Bäumchen, an dessen Endspitzen die Kieselstäbe sitzen. *G. gracile* Tab. 62. Fig. 50. lebt und kommt fossil im Kieselguhr vor. *Coconema* Ehr. hat die Form einer Navicula, ist aber gestielt. Der Stiel geht von einem der spitzen Enden aus. Häufig in den Kieselguhren.

Achnantes Bory Fahnenthierchen bildet Bänder wie Fragilaria, die aber an einem Stiele befestigt sind, daher kleinen Fahnen gleichen. Leben hauptsächlich im Meere und in Soolquellen.

2. *Peridinaea*, Kranzthierchen. Mit Kieselpanzer, der zerstreute Borsten und eine Panzeröffnung hat. *Peridinium* rundliche häutige Panzer mit einer bewimperten Querfurche. *P. pyrophorum* Tab. 62. Fig. 51. Ehr. aus dem Feuerstein von Delitzsch, die kugelige Oberfläche geadert, oben in zwei Spitzen endigend, gleicht dem bei Berlin lebenden Glenodinium tabulatum bis zum Verwechseln. *P. Delitiense* Tab. 62. Fig. 52. Ehr. ebenfalls aus dem Feuerstein von Delitzsch hat eine netzförmig gezeichnete Oberfläche, und läßt sich mit keinem lebenden vergleichen. *P. monas* Ehr. lebt in der Ostsee bei Kiel, und wird aus einem schwarzen Hornsteine der sächsischen Steinkohlenformation von Ehrenberg aufgeführt, worin zahlreiche rundliche braune Körper liegen mit einer deutlichen Wimperfurche (Berichte der Berl. Akad. 1845 pag. 70).

Die Masse bekannt gewordener Kieselinfusorien hat sich seit das große Werk Ehrenbergs 1838 erschien so schnell vermehrt, daß wir hier nicht den Raum finden, es zu verfolgen. Das meiste knüpft sich an Ehrenbergs berühmten Namen. Schon in den Abhandl. der Berl. Akad. 1838 pag. 59 erschien wieder eine umfassende Arbeit über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Darin wurden hauptsächlich die Bryozoen und Foraminiferen neben einander geordnet, aber auch in der Kreide bereits 40 Arten von Kieselinfusorien nachgewiesen, und darunter 6, welche schon mit lebenden Species übereinstimmen! Denn obgleich in den Kalkmergeln die Polythalmien (Foraminiferen) mit Kalkschalen bedeutend vorherrschen, so fehlen doch die kieselpanzerigen Infusorien nicht ganz, wie ein kleines Pröbchen Mergel von Oran (Tab. 62. Fig. 55) zeigt: vor allen herrschen darin die runden getüpfelten Scheiben von Coscinodiscus Patina d, dessen zahllose aber leicht erkennbare Fetzen gewissermaßen die Grundmasse des Mergels bilden; nicht weniger deutlich tritt der radiirte Kreis von Actinodiscus f hervor, nach seinen 5 Strahlen heißt er quinarius. Bei i liegt die noch jetzt lebende Navicula ventricosa. *Dictyocha speculum* zeichnet sich durch das Bizarre ihrer Form, einen Ring, umgeben von 6 Zellen und 6 Zacken, so aus, daß wir der Verwunderung beistimmen, welche Ehrenberg ergriff, als er dieses von Oran bekannte Thierchen als leuchtende lebende Pünktchen in der Ostsee bei Kiel und in der Nordsee bei Curhaven entdeckte; bei m liegt Navicula eurysoma; bei c eine kleine Kieselnadel von Schwämmen. Nur die beiden Planulina turgida p und Rotalia globulosa q sind Kalkschalen von Polythalamien.

Was in dieser ersten Abhandlung nur angedeutet wurde, führt eine zweite „über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien“ (Abhandl. Berl. Akad. 1839 pag. 81) schon weiter aus: hier werden bereits 48 kieselschalige Infusorien aus der Kreide aufgeführt und beschrieben, die mit lebenden vollkommen übereinstimmen sollen, und darunter die ausgezeichnetsten Formen: 10 Species von Actinocyclus von 5—18 Strahlen, 7 von Coscinodiscus; Dictyocha, Navicula, Peridinium etc., so daß man über die Mannigfaltigkeit staunt.

In den Abhandl. Berl. Akad. 1841 pag. 291 wird uns „Verbreitung und Einfluß des mikroscopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika" vorgeführt: das Theilchen einer Seeconserve von den Falklandsinseln, welche 17 Jahre im Kunth'schen Herbarium gelegen, leitete zur Entdeckung von 30 Kieselformen aus dieser fernen Gegend; etwas Erde von den Wurzeln einer Chilenischen Pflanze aus dem Berl. Königl. Herbarium zu 36 andern. Wir finden auf 4 Tafeln von Cayenne, den Antillen, Mexiko, den vereinigten Staaten, Labrador und Spitzbergen mannigfaltige Formen verzeichnet, 10 neue Geschlechter und 309 neue Species liefert allein diese einzige Abhandlung! Darunter *Mesocena heptagona* Tab. 62. Fig. 54. der 7stachelige Dornenring von Peru; *Amphidiscus Martii* Tab. 62. Fig. 53. von Surinam einer Garnspindel gleichend; eine Synedra ulna Ellenthierchen sogar noch aus dem Meere von Spitzbergen. Beweise genug, welche große Welt unbekannter Formen uns hier noch begraben liegt!

Rückblick

auf die

Glieder-, Weich- und Strahlthiere.

Werfen wir jetzt, am Ende des Thierreiches angelangt, nochmals den Blick auf die letzten 11 Klassen zurück, so läßt sich auch hier, wie bei den Wirbelthieren ein Fortschritt vom Niedern zum Höhern im Laufe der Formationen nicht verkennen, obgleich es schwerer fällt, die Sache ins klare Licht zu setzen.

Was die durch Kiemen athmenden Krebse betrifft, so finden wir gleich in den untersten Schichten einen wunderbaren Reichthum, ja manche Grauwacken- und Kalkbänke wimmeln von ihren Resten. Aber es sind niedrige Formen, wie die Trilobiten pag. 279. Im Muschelkalke zeigt sich der erste ausgezeichnete Macrurit, ein Typus, der im Jura schon zu vollerer Ausbildung gelangt. Doch vermißt man selbst in den an Krebsen so reichen Kalkplatten des obersten weißen Jura von Solnhofen in auffallender Weise die höchste Form, die Brachiuren pag. 261, zu denen die Eryonen pag. 265 den Uebergang zu bilden scheinen. Erst im alten Tertiärgebirge treten die vollendeten Krabben in größerer Ausdehnung auf, und es kann gar kein Zweifel Statt finden, daß unsere heutigen Meere den Gipfelpunkt dieser Schöpfung nähren, nicht blos der Zeit, sondern auch der innern Ausbildung nach.

Die luftathmenden Spinnen und Insekten zeigen sich ganz entschieden da, wo die ersten begrabenen Wälder eine große Landbildung beweisen — in der Steinkohlenformation. Berechtigen auch die sparsamen Erfunde noch nicht zu festen Schlüssen, so setzen doch Scorpionen in der Steinkohlenformation pag. 307 kleinere Insekten voraus, von

denen sie leben konnten. Zwar werden schon die höchsten Typen, Käfer pag. 312, angegeben, doch scheinen es mehr Pflanzen- als Thierfresser gewesen zu sein, ja sollte sich der Heer'sche Satz beweisen, daß die ametabolen mit unvollkommenem Puppenstand, den metabolen mit vollkommenem vorangingen, so würde das auf das Glänzendste ein Fortschreiten vom Unvollkommenern zum Vollkommenen beweisen.

Fassen wir von der großen Masse der Schalthiere nur einige Beispiele heraus, so muß zunächst das Vorherrschen der beschalten Kopffüßer pag. 339 seit ältester Zeit schon dem flüchtigsten Beobachter in die Augen springen. Die Schalen selbst zeigen in der frühesten Epoche einen einfachern Bau, als später in den mittlern Formationen, wo im Jura und in der Kreide die Scheidewände der Ammoneen in so viel Lappen, Zacken und Zäckchen zerschlagen wurden, daß es große Mühe macht, sich hindurch zu finden. Da nun an ein und demselben Individuum die ersten Kammern in dieser Beziehung sich einfacher zeigen, als später, so muß man wohl in diesem Schalenbau einen Fortschritt erkennen. Mitten in der Kreidezeit wendet sich die Ordnung der Dinge: Cephalopodenschalen werden sparsam, und das Tertiärgebirge hat kaum mehr aufzuweisen, als die Muschelbänke an unsern tropischen Küsten. Statt der beschalten haben höher ausgebildete Gruppen, die nackten, nach und nach die Herrschaft gewonnen: Reste nackter liegen zwar im Lias, mehr schon im Solnhofer Schiefer, aber alle diese Lager können sich mit der Ueberzahl unserer Meere nicht messen. Nur die Belemniten in den mittlern Formationen kommen an Mengen den nackten unserer Zeit gleich, aber auch diese waren mit einer schweren Schale belastet, sie waren noch nicht so frei, so beweglich und so hoch organisirt als die flexibeln Decapoden und Octopoden. Die Brachiopoden, welche an einem Bande befestigt auf der Tiefe des Meeresgrundes fern vom Sonnenlichte ein einsames Leben fristeten, und auf die Nahrung zu warten hatten, welche ihnen der Zufall herbeiführte, müssen schon deßhalb, abgesehen von aller innern Organisation, niederer stehen, als die freie Muschel, die wenn auch langsam ihrer Nahrung nachgehen kann. Und grade diese Brachiopoden zählen nicht bloß zu den ersten Weltbürgern, sondern kommen auch gleich in solcher Menge und Mannigfaltigkeit vor, daß ihre große Bedeutung für die erste Schöpfungsperiode einleuchtet. Die Erscheinung nimmt nach oben bald ab, schon im Jura fehlt es zwar nicht an Massen, doch an Reichthum der Geschlechter. Zwischen ihnen treten die ersten Küsten bewohnenden Schnecken und Conchiferen sehr vereinzelt auf: entweder fehlte es an Küste, daß nur die pelagischen Cephalopoden sich auf der Hochsee ergehen konnten, oder das Meer war zu stürmisch, was den Aufenthalt von Küstenbewohnern gefährdete, nur die Brachiopoden lagerten sich auf der Tiefe des Grundes, wohin der Sturm nicht greift, sicher. Erst allmählig nahm die Menge der Küstenbewohner zu, noch im Jura wie in der Kreide stehen sie sichtlich zurück, und kann man auch nicht läugnen, daß die Tertiärlager durch das Auftreten einzelner charakteristischer Formen noch entschieden auf tropisches Klima hinweisen, so sind doch unsere heißen Zonen grade durch die Pracht ihrer Schnecken, als den höchsten unter den Küstenformen, von keiner ältern Formation erreicht, geschweige denn übertroffen. Nehme man unsern petrefakto-

logischen Sammlungen die Cephalopoden und Brachiopoden, so wird zwar noch manches Schöne und Große bleiben, wie die Cerithien mit den Nerineen, oder die sonderbaren Hippuriten mit den zum Theil riesigen Inoceramen: im ganzen werden aber die jüngern Formationen den Blick mehr auf sich ziehen als die ältern, weil in der Summe unverkennbar ein stetiger Fortschritt sich ausspricht.

Kommen wir nun zu den Echinodermen, so muß man in den ältern und mittlern Formationen mühsam nach denjenigen Typen suchen, worin das thierische Element über das mineralische noch die größere Herrschaft hat, wie die contractilen Holothurien oder die biegsamen Seesterne. Seesterne sind zwar da, aber sie sind nicht in den Massen da, wie heute. Erst die von Kalk starren Seeigel gehen zur Mitte hinab. Die symmetrischen, nur mit leichten Stacheln versehenen, nehmen als die höchste Organisationsstufe auch zuletzt ihren Platz ein. Schon im Jura, den sie nicht ganz durchlaufen, sind sie selten und absonderlich. Weiter greifen die regulärsymmetrischen, am tiefsten aber die regulären hinab. Letztere scheinen sogar im obern Jura ihre größte Entwickelung gehabt zu haben, schon im Lias werden sie selten, und kommen sie auch im Bergkalk vor, so gewinnen sie doch dort noch keine Bedeutung. Grade diese regulären stehen nicht blos durch die Masse ihrer Stacheln, sondern auch durch den Mangel an Symmetrie, der an Pflanzenbau erinnert, am niedrigsten unter den Echiniden, und mit ihnen fing die Schöpfung an. Am klarsten springt die Sache bei der tiefsten Klasse, den Crinoideen, in die Augen: ein langer festsitzender Stiel oben mit einer baumartig verzweigten Krone, alles der Masse nach aus Mineral bestehend, gleicht typisch eher einer Pflanze, als einem Thier. Und grade diese Pflanzenthiere treten in der obern Hälfte des Uebergangsgebirges in übermäßiger Zahl auf. Fast alles, was von Echinodermen in jener ältesten Zeit vorkam, war am Boden festgewachsen, als hätten sie in ihren ersten Anfängen der mütterlichen Erde noch mehr bedurft als die spätern reifern Formen. Ja die ältesten in den Vaginatenkalken des Nordens, die Echinosphäriten, bilden einfache getäfelte Kugeln mit den ersten Anfängen von Armen und schwachem Stiele: man meint unentwickelte Keime vor sich zu haben, aus denen dann die spätere so reiche Formenwelt hervorging.

Die Korallen zeigen in den ältern Formationen eine eigenthümliche Unsicherheit in dem Verlauf der Wirtellamellen. Erst im Jura schneiden diese scharf längs der Zellen hinab, aber noch nicht so bestimmt als bei den Caryophylleen unserer Zeit. Der unsichere Abschluß der Zellen bei den im Jura wie der Kreide so reich vertretenen confluenten Astreen zeigt noch eine unvollkommenere Sonderung der einzelnen Thiere im gemeinsamen Mantel an, als das später der Fall war. Obgleich man sich gestehen muß, daß je niedriger die Klasse desto schwieriger auch eine Würdigung der einzelnen Organe wird.

Bronn hat es in seinem Enumerator palaeontologicus neuerlich versucht, diesen ganzen Reichthum der ausgestorbenen Fauna durch Zahlen fest zu stellen. Freilich, so lange man aus einer Form die willkührlichste Menge von Species machen kann, je nachdem man über Geschlecht und Species eine Ansicht hat, geben die Zahlen ein falsches Bild, doch läßt

sich aus solchen Versuchen wenigstens der Fleiß und die Mühe beurtheilen, welcher bis jetzt auf das Studium der Dinge verwendet worden ist. Denn im Ganzen, mögen auch die Zahlen sagen was sie wollen, müssen die untergegangenen Geschöpfe der Vorwelt an Menge der Formen die lebenden weit überflügeln. Dieß springt heut zu Tage schon durch eine flüchtige Betrachtung zwar nicht bei allen Klassen in die Augen, aber doch bei solchen, welche einer Erhaltung im Gebirge fähig waren. Man darf jetzt 25,000 fossile und 100,000 lebende Thiere annehmen. Allein unter diesen lebenden finden sich 65,000 Insekten während wir noch nicht 2000 fossile benannt haben; 7000 Vögel, während fossil kaum 150 aufgezählt sind. Ziehen wir ferner die im Gebirge gar nicht vertretenen 1500 Entozoen ab, so werden wir keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir in den übrigen 12 Klassen die Zahl beider gleich, etwa je auf 25,000 setzen, so daß also von 50,000 Geschöpfen die Hälfte ausgestorben wäre. Allein die Wage neigt sich immer mehr zu Gunsten der vorweltlichen Geschöpfe, je mehr wir solche Klassen wählen, deren Organe sich zur Erhaltung eigneten: lebende Echinodermen zählt Bronn 500, fossile (ausgestorbene) 1200; Schalthiere 11,500, fossile 14,000. Aber unter diesen lebenden sind viele, von denen wir gleich von vorn herein sagen können, sie waren wohl in der Vorwelt da, sind aber bis jetzt und vielleicht für immer unserer Beobachtung entgangen. Wählen wir Ordnungen, die solchen Zweifeln nicht unterliegen, so zählen z. B. 1000 fossile Brachiopoden gegen 50 lebende, 1400 fossile Cephalopodenschalen gegen 2 lebende. Freilich sind das grade diejenigen Abtheilungen, durch welche sich die vorweltliche Fauna vor der heutigen auszeichnet, bei den Bivalven mit 5000 fossilen Species gegen 2400 lebende zeigt sich das Verhältniß den Untergegangenen schon nicht so günstig, ja auf 6000 fossile Gastropoden kommen sogar 8500 lebende. Hierbei darf man aber nicht übersehen, daß diese Küsten bewohnenden Schnecken aus allen Welttheilen seit mehreren Jahrhunderten zusammen getragen wurden, während wir in der Durchsuchung der Erdschichten auf kürzere Zeit und engern Raum beschränkt sind. Wäre die ganze Erdfläche nur so gekannt, wie heute Centraleuropa, so könnte sich vielleicht die Summe der fossilen verzehnfachen. Das wird die Zukunft lehren. Denn wenn schon die Keime einer Wissenschaft, die bisher meist nur von Männern gepflegt wurde, denen das organische Reich ferner steht als das anorganische, weil man eben in frühern Zeiten alles was aus dem Schoße der Erde kam als Steine ansahe, zu solchen Erwartungen berechtigen, was muß da nicht alsdann aus ihr werden, wenn die Fossilien dereinst als ein unzertrennliches Glied der großen Kette von Geschöpfen allgemein anerkannt sein werden, ohne deren Kenntniß ein tieferes Begreifen der lebenden Thierwelt nicht möglich ist.

Die fossilen Pflanzen.

Der Raum gestattet mir nur über dieses größte der Naturreiche einige Hauptmomente hervorzuheben, auch sind die fossilen Pflanzen unwichtiger, weil man zum Sammeln derselben weniger Gelegenheit hat. Die Ablagerungen von Landpflanzen bezeichnen, sobald sie in Menge vorkommen, die seltneren Süßwasserformationen, Beispiele liefern die Steinkohlen- und Braunkohlenlager. Vereinzelt liegen sie jedoch auch in den auf der Erdfläche so vorherrschenden Meeresbildungen zerstreut, doch werden diese dann gewöhnlich auf Küstenablagerungen hinweisen. Außer den Landpflanzen spielen noch die Seepflanzen (Fucoiden) eine Rolle, die aber leider meist sehr undeutliche Spuren hinterlassen haben. Daher bleibt dann auch die Menge der bekannten Phytolithen gegen die der lebenden Pflanzen sehr zurück, wie sehr aber beide von einander abweichen, dafür liefern die meisten Formationen merkwürdige Beispiele. In der Steinkohlen- und Braunkohlenzeit sind Pflanzenstämme und Pflanzenblätter in solcher Deutlichkeit und Menge vorhanden, daß schon die ältesten Petrefaktologen wie Scheuchzer (Herbarium diluvianum 1709), Knorr rc. sie gut abbilden, und von Hölzern und Bäumen reden schon Agricola, Strabo, Theophrast und andere. Ein tieferes Studium begann jedoch erst mit Schlotheim: Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen, 1804. Graf Sternberg's Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt erschien in 8 Heften von 1820—1838. *Ad. Brongniart*, Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles 1848, besonders aber dessen Histoire des végétaux fossiles, ein groß angelegtes Werk, was in's Stocken gerathen ist, waren besonders Bahn brechend. In England folgten ihm Lindley and Hutton, the fossil Flora of Great-Britain 1831—36. In Deutschland haben sich unter den lebenden Botanikern besonders Prof. Göppert in Breslau und Unger in Grätz (Genera et Species plantarum fossilium, Wien 1839), dem Studium der fossilen Pflanzen mit Vorliebe zugewendet.

Die große Frage, sind Pflanzen oder Thiere zuerst auf die Erde gekommen? müssen wir nach dem heutigen Standpunkt dahin beantworten: die ältesten Organismen waren Seegeschöpfe, das Meer beherrschte fast die ganze Erde. Seethiere bedürfen jedoch der Pflanzen

wenig, sondern leben hauptsächlich von den im Wasser schwebenden Stoffen. Dennoch laufen ihnen nicht nur Seepflanzen parallel, sondern in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken von Rußland und Schweden finden sich unmittelbar über den krystallinischen Gneusen und alten Graniten in einem bituminösen durch Pflanzenstoffe dunkel gefärbten Thone Fucoiden, gehen also den dortigen Unguliten pag. 496 sogar voraus („Fucoids are alone found in the lower shale of Russia" Murch.). Auch in Nordamerika soll eine Fucoide Harlania Hallii die erste Pflanze sein. Erst nach ihnen in der obersten Abtheilung des Uebergangsgebirges treten vereinzelte Landpflanzen auf, sie vermehren sich im Bergkalk, und finden endlich ihren Brennpunkt in der großen Steinkohlenflora, die daher allgemein als die erste große Pflanzenepoche angesehen wird. Da nun in dieser Zeit landbewohnende Thiere (Insekten pag. 314) zuerst sich zwar einstellen, Landwirbelthiere aber noch fehlen, so kann man annehmen, daß wenn Pflanzen zwar nicht den Thieren im allgemeinen vorausgingen, so doch solchen, die ihrer zu ihrem Unterhalt bedurften. Wir gerathen demnach mit den nothwendigen Lebensbedingungen nicht in Widerspruch.

I. **Plantae cellulares** de Cand.

Gewächse, welche nur aus Zellgewebe gebildet sind und keimlose Samen (Sporen) tragen.

1. **Fungi, Pilze.** Sollen nach Unger und Göppert nicht ganz fehlen. So bildet Göppert ein ausgestorbenes Fadenpilzgeschlecht *Sporotrichites heterospermus* aus dem Bernsteine ab. Hartig's *Nyctomyces*, Nachtfaser, kommt im innern des Holzes vor, erzeugt hier längliche Löcher, solche Löcher finden sich öfter im verkieselten Holze. Unger beobachtete selbst die haarige Faser im Holze Mohlites des mittlern Tertiärgebirges von Gleichenberg in Steiermark. Auf Blättern des Tertiärgebirges finden sich öfter Flecke von Bauchpilzen und Sphärien. Göppert nennt einen *Xylomites Zamitae* auf den Wedeln von Zamia distans des untersten Lias von Bayreuth. Bedeutender greift schon ein die Klasse der

2. **Algae.** Von *Conferva*, Wasserfaden, führt Brongniart mehrere Species schon aus dem Kreidetuff von Bornholm auf, darunter ***Confervites fasciculata*** Brongn. Vég. foss. Tab. 1. Fig. 1. Gleicht einem Haarbüschel und ist schon der lebenden C. linum ähnlich. Auch die Infiltrationen in die Achate (Moosachate) haben zuweilen Aehnlichkeit mit Conferva (Brongn. Vég. foss. pag. 29). ***Caulerpites*** Sternb. heißt ein ausgestorbenes Ulveengeschlecht des Meeres, das tief in die Formationen hinabgreift. Es bildet unregelmäßig gefiederte Zweige mit dicken röhrenförmigen, niemals gerippten Blättern, die zu spiegeligen Flächen comprimirt werden. Interessant sind die ältesten im Kupferschiefer des Zechsteins von Mannsfeld, Ilmenau und Riechelsdorf. In den eiförmigen Kalkmergelkugeln (Schwülen) von Ilmenau liegen hohle Zweige, welche die ältern Petrefaktologen mit Aehren vergleichen (C. frumentarius Schl. Nachtr. I. Tab. 27. Fig. 1., Walch Merkw. Suppl. Tab. III. b Fig. 1 u. 2.): diese Höhlungen, so vollkommen, daß man die Pflanze wieder abgießen könnte, geben ein Bild von den dicken fleischigen Blättern. Bei

Eisleben kommen dagegen ganz flach gedrückte mit kohlenglänzenden Spiegeln im Kupferschiefer vor (Milius Saxon. subt. pag. 16. Fig. 4. Fucoides selaginoides Brgn.), die sich verzweigen, und da sie auch kurze Blätter haben, so sehen sie Tannenästen nicht unähnlich. Geinitz (Zechsteingeb. Tab. 8. Fig. 1—3.) nennt sie daher geradezu *Cupressites bituminosus,* und glaubt sogar Zapfen daran gefunden zu haben. Indessen kann von einer scharfen Erkennung des Baues mit bloßem Auge kaum die Rede sein. Bei Stonesfield und Solnhofen rc. zeichnen sich verzweigte Formen aus mit kurzen, dachziegelförmig übereinanderliegenden Blättern, wie z. B. C. expansus Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 38. aus dem Oolith von Stonesfield, die Sternberg und Brongniart für Juniperus- und Thujaarten ausgegeben haben. Höchst ähnliche Zweige finden sich bereits im grünen Keupersandstein von Stuttgart. Zu den *Florideen* mit lederartig flachen Blättern rechnet man vor allen *Halimenites* St. von Solnhofen. Bildet eigenthümlich lederartige Schläuche, welche sich öfter verengen und flachgedrückt sind. Daraus erheben sich Kügelchen von Kalk, die man als die zerstreuten Sporangien ansieht. Eine davon hat schon Goldfuß Petr. Germ. Tab. 1. Fig. 2. als *Achilleum dubium* abgebildet (H. Goldfussii St.), sie ist unregelmäßig gefingert und sehr häufig. Andere bilden bloße Bänder, von 1/2″—3/4″ Breite, die sich an den Enden verengen. *H. varius* ist dagegen sehr zerrissen. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Sachen sicher von einander zu scheiden. Auch die Geschlechter Codites, Münsteria etc. stehen nahe. Nur der *Baliostichus ornatus* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 25. Fig. 3. von Solnhofen, zeichnet sich bestimmt auf der Oberfläche durch sich kreuzende Spirallinien aus, welche Schaft und Zweige in Rautenfelder theilen, in deren Mitte ein punktförmiges Sporangium sich in's Laub senkt. *Sphaerococcites* St. nennt man die mehrere Linien breiten dichotomen Bänder, welche sich in der Regel nur durch lichte Färbung in den dunkeln Schiefern auszeichnen. Berühmt ist der *Sph. granulatus* Schloth. Nachtr. II. Tab. 5. Fig. 1, der im Lias von ganz Deutschland die unterste Lage der Posidonienschiefer macht und den schon Bauhinus von Boll abbildet. Die 3‴ breiten Blätter zeichnen sich nur durch die Farbe aus, welche etwa in der Dicke von 1/2 Linie in den Schiefer eindringt. Dieses „Seegraslager“ wird zuweilen mehrere Fuß mächtig. *Chondrites* St. nennt man die schmalblättrigen, wozu der *Ch. Bollensis* Ziet., welcher mit granulatus zusammen vorkommt, gehören soll. Das mehrfach dichotome Laub ist nicht viel über 1/2 Linie breit. Auch der berühmte Fucoides Targionii Brongn. aus der Kreideformation und dem ältern Tertiärgebirge wird zu diesem Geschlecht gerechnet, seine Blätter sind noch schmaler als beim *Bollensis.* Schon in der Grauwacke des Rammelsberges, selbst in den Sandsteinen unter den Vaginatenkalken der Kinnekulle in Schweden werden Chondritenspecies angeführt. Leider bietet die Art ihrer Erhaltung zu unsichere Merkmale: denn entweder liegen sie in weichen Schiefern, und zeichnen sich nur durch ihre lichtere Farbe aus, oder sie liegen auf festern Sandsteinen, stecken in dichten Kalkmergeln rc., und erscheinen dann zwar in gefüllten runden Stängeln, die aber auch bloße Steinkerne bilden, und keine Spur von Pflanzenstruktur äußerlich mehr bewahrt haben. Solche Kerne, dem Bollensis ähnlich, findet man prachtvoll im

gelben Sandsteine des Lias α oder auf dünnen Sandplatten mit Wellenschlägen des braunen Jura β. Auch von den Fuceen im engern Sinne werden fossile Beispiele aufgeführt: so Sternberg mehrere *Sargassites*, die an die in dem heutigen Meere so weit verbreiteten Beerentange (Sargassum) erinnern sollen, *Laminarites* an die Riementange, aber leider sind oft die schönsten Beispiele mehr als zweifelhaft, so gleicht die über 3' lange *Laminarites cuneifolia* Kurr foss. Juraf. pag. 13 aus dem Posidonienschiefer von Boll mehr einem Holzabdruck, als einem Zucker-Riementang. Sehr schön sind die blattförmigen Fucoiden aus dem Schiefer vom Monte Bolca, welche Brongn. Vég. foss. als Fucoides Agardhianus Tab. 6. Fig. 5 u. 6, Bertrandi Tab. 6. Fig. 1—3, Lamourouxii Tab. 8. Fig. 2, Gazolanus Tab. 8. Fig. 3. unterscheidet. Man würde sie für Dicotyledonen-Blätter halten, allein die Nerven sind nicht netzförmig verzweigt, sondern gabeln sich nur einfach, und öfter gewahrt man schmarozende Bryozoen darauf, welche bestimmt eine Meerespflanze andeuten. Sie stehen der lebenden Delesseria am nächsten, daher nannte sie Sternberg *Delesserites*.

3. **Characeae.** Die Charen wachsen in süßem und salzigem Wasser, und gleichen durch ihre wirtelständigen Aeste bereits den Equiseten, allein ihr rein zelliger Bau trennt sie davon weit. Auf dem Grunde stehender Gewässer vermehren sie sich stark, nehmen daher wesentlichen Antheil an Torfmooren, und da sie sich leicht mit Kalk überziehen, an Kalktuffbildungen. In den Kalktuffen der verschiedensten Gegenden spielen sie daher eine Rolle, und man kann daselbst häufig nicht entscheiden, was diluvial und alluvial sei. So erwähnt Walch die lebende Chara hispida mit Früchten im Tuff von Cannstadt. Besonders interessant sind die zierlichen Früchte, welche Lamarck als *Gyrogonites* zu den Foraminiferen stellte: fünf linksgewundene (Botaniker sagen rechtsgewunden pag. 338) Spiralröhrchen bilden dies kugelige Sporengehäuse, man erkennt ihre Zahl leicht an den beiden Polenden der Kugel, der obere Pol hat ein Loch, was die Verwechslung hauptsächlich veranlaßte. *Ch. medicaginula* Lmk. vollkommen kugelrund, ist eine der verbreitetsten, sie kommt selbst in den Süßwassermergeln unter den Grobkalken vor. Tiefer wird keine genannt.

4. **Lichenes**, Flechten, sind über die ganze Erde verbreitet, und nehmen auf Felsen die unfruchtbarsten Stellen ein, bilden sogar gegen die Pole und auf den Hochgebirgen bis zur Gränze des ewigen Schnees eine eigene Flechtenregion. Desto bedeutungsloser sind die fossilen, doch führt Dr. Braun (Münster's Beiträge VI. pag. 26) eine Ramallinites lacerus aus der Liaskohle von Fantaisie bei Bayreuth auf.

5. **Hepaticae**, Lebermoose, sind sehr unbedeutend, doch da viele auf modernden Bäumen wachsen, so hat Göppert mehrere Species von einer *Jungermannites* im Bernstein aufgefunden.

6. **Musci.** Die eigentlichen Moose sind auch nicht gewöhnlich. Dunker (Monogr. der Weald. Tab. 7. Fig. 10.) führt schon aus dem Thoneisensteine der Wälderthone einen *Muscites Sternbergianus* auf, freilich fehlt es dem einzelnen Zweige an einem entscheidenden Merkmale.

So geht es auch den jüngern, nur die aus dem Bernstein werden von Göppert als gewiß bestimmt. Dagegen spielen in den Kalktuffen der Alp die Moose eine merkwürdige Rolle, viele der lockern Tuffe sind nichts als lebendig begrabene Moose, die man an ihren Verzweigungen leicht erkennt. Die Bildung geht noch heute vor sich, denn oftmals grünen die Spitzen fort, während der untere Theil schon im Kalkniederschlage begraben liegt und abstirbt.

II. Plantae vasculares de Cand.

Gewächse, welche neben dem Zellengewebe auch Gefäße (Spiralröhren) haben. Wiewohl diese Unterscheidungsmerkmale nicht ganz feststehen.

A) **Cryptogamae.** Gefäßpflanzen ohne staubgefäßtragende Blüthen und mit keimlosen Samen (Sporen). Sie sind in den alten Formationen außerordentlich stark vertreten, und haben daher für den Petrefaktologen die größte Bedeutung.

1. *Equisetaceae* de Cand.

Krautige Pflanzen mit einem gegliederten Stängel. Die wirtelständigen Blätter wachsen zu einer gezahnten Scheide zusammen, welche die Knotenstellen der Glieder umgibt. Wirtelständige Aeste wachsen unter diesen Knotenscheiden heraus. Die endständigen Früchte erinnern an die Zapfen von Coniferen. Sie haben Ringgefäße, welche in den Wänden des Schaftes in Kreisen stehen und große Luftgänge umschließen. Die Oberhaut enthält viel Kieselerde. Der Winterschachtelhalm (E. hyemale Linn.) wird in unsern feuchten Waldungen nicht mehr als daumendick und etwa 4' hoch. Das sind unbedeutende Dimensionen gegen die Riesenformen der Vorzeit, die alles Lebende an Größe weit hinter sich lassen. *Equisetum* des Keuper (öfter als Equisetites vom lebenden Equisetum verschieden angesehen). Sowohl in den schwarzen Schiefern und grauen Sandsteinen der Lettenkohle als in den höhern grünen Keupersandsteinen kommen Schafte von Arm- bis Schenkeldicke vor, die in der Knotenlinienregion Längsstreifen haben, welche die Knotenscheiden andeuten. Oefter findet man auch noch die am Oberrande kurzgezähnten Scheiden isolirt, oder an die Schafte angepreßt. Der unterirdische Stock beginnt kegelförmig, verdickt sich aber schnell mit kurzen Internodien. Anfangs ist sein Verlauf unregelmäßig gekrümmt, plötzlich wird er grad und schlank, solche Stücke sind dünner und zeigen längere Internodien, die gewöhnlich je weiter hinauf desto mehr an Länge zunehmen. Die jungen Schosse bekommen wieder oben sehr gedrängte Glieder; ich habe einen solchen von 2—3" Durchmesser, der sich oben schnell zuspitzt und auf 3" Länge 16 Internodien zählt. Im Steigerwald bei Abschwind und zu Strullendorf bei Bamberg kommen sogar kugelige Fruchtzapfen vor (E. Münsteri, Sternberg Flor. Vorw. II. Tab. 16. Fig. 1—5), die man in Schwaben nicht kennt. Freilich sind das nur dünne Schafte von 5''' Dicke, woran oben der Samenkolben 8''' dick anschwellt, die insofern schon durch ihren Habitus mit unsern lebenden mehr übereinstimmen als

die schenkeldicken mit ihren wenigen unregelmäßigen Wirteläften. Unter der Oberhaut treten nicht selten sehr markirte Längsstreifen auf, welche die Wände der Luftkanäle bilden. Ja im Lettenkohlensandstein gibt es Querschnitte, einen offenen Ring darstellend, dessen Umkreis in lauter Fächer getheilt die Reihe der Luftkanäle bezeichnet. Auch findet man runde Kreisplatten, die offenbar herausgefallene Knotenscheiden waren. Höchst eigenthümlich sind runde Wurzelknollen, von der Größe einer Kartoffel. Alle zeigen deutlich eine Anwachsstelle, womit sie am Schafte festsaßen. Die Pflanzen sind in die vollkommensten Steinkerne verwandelt, zeigen auf der Oberfläche eine schwarzbraune erdige, sehr dünne Kohlenschicht, die leicht abfällt, die es aber auch macht, daß die Ränder leicht aus dem Gestein herausfallen. Trotz dieser Verstümmelung kann man doch mit großer Sicherheit Wurzel- und Kronenseite von einander unterscheiden. Es dienen dazu hauptsächlich 4 Kriterien: 1) sieht man noch, wie ein Internodium sich aus dem andern herausgeschoben hat, indem der Oberrand eines jeden den Unterrand des nach oben folgenden in der Knotenlinie mit dünner Lamelle deckt; 2) haben die Knotenscheiden Streifen zurückgelassen, die unter der Knotenlinie beginnend ihre Spitze nach unten kehren; 3) wenn Wirteläfte vorhanden sind, so brechen diese unter der Knotenlinie hervor; 4) die Länge der Internodien nimmt meist nach oben zu. Nur die höchst seltenen jungen Geschoßspitzen machen eine Ausnahme.

Graf Sternberg hat im VI. Hefte seiner Flora eine große Menge von Species daraus gemacht. Auszuzeichnen sind etwa: die knorrigen bis schenkeldicken aus dem grauen Sandsteine der Lettenkohle besonders bei Besigheim. Sie unterscheiden sich meist durch größere Glätte von den ebenfalls knorrigen des höhern grünen Keupersandsteins von Stuttgart, Heilbronn, Wendelsheim 2c., die man gewöhnlich *E. columnare* nennt, ihr Schaft kann 1/2″ dick werden. Eine andere Species bleibt schlanker, hat viele Wirteläfte und wird nicht so dick, vielleicht sind es aber doch nur Theile weiter höher von der Pflanze weg. Ich habe einen solchen schlanken verbrochenen Schaft aus dem grünen Keupersandstein von Wendelsheim bei Rottenburg am Neckar, derselbe ist 5 1/2′ lang, unten 2″ 7‴ und oben 2″ 4‴ dick, so langsam ist die Abnahme von unten nach oben. Individuen von Zolldicke gehören bei uns schon zu den großen Seltenheiten, während in Franken der E. Münsteri sich bis zu Fingerdicke mit starken Streifen und hohen Knotenscheidenzähnen vorfindet. Knotenscheiden von 5/4″ Dicke wie bei Sternberg Fl. Vorw. II. Tab. 16. Fig. 8. gibt es bei uns auch. Im weißen Keupersandsteine werden Equiseten schon sehr selten. Dagegen hat König in den Geol. Transact. 2 ser. II. Tab. 32. Fig. 1—6. ein *Oncylogonatum carbonarium* aus dem gelben Sandsteine von Whitby, der zur untern Kohlenformation des braunen Jura gehört, also etwa unserm Sandstein im braunen Jura β entsprechen wird, abgebildet, die unsern Keuper-Equiseten noch so gleichen, daß sie Brongniart geradezu für columnare hielt. Höher herauf verkümmern die Formen, so ist *E. Phillipsii* Dnk. Wealdg. Tab. 1. Fig. 2. aus dem Wäldersandstein von Oberkirchen nur noch daumendick E. Burchardti Dnk. l. c. Tab. 5. Fig. 7. aus dem Wäldersandstein von Harrel bei Bückeburg sogar nur wie eine schwache Schreibfeder, aber 2′ lang mit deutlichen Knotenscheiden. Im Süßwasserkalke von Oeningen führt dagegen

Braun die lebenden Species palustre und limosum wenigstens als sehr ähnlich auf.

Gehen wir unter den Keuper hinab, so bilden Schimper und Mougeot Monogr. Tab. 27. aus dem bunten Sandstein von Sulzbad ein E. Brongniarti ab, reichlich 1" dick und verzweigt mit deutlichen Knotenscheiden. Tiefer wird in Sternberg's Flora II. Tab. 56. Fig. 1—8. ein verkieselter zwei Zoll dicker und langer Cylinder (E. Lindackeranus) aus dem Todtliegenden beschrieben, der noch die innere Struktur der heutigen Equiseten hat. Ein einziges Beispiel in seiner Art. Die ältesten liegen im Steinkohlengebirge von Wettin und Löbejün (E. infundibuliformis, lingulatus), auch in England, bei Saarbrücken und in Nordamerika werden aufgeführt, doch sind in der Kohlenformation Equiseten mit deutlichen Knotenscheiden immerhin Seltenheiten. Hier findet sich vielmehr

Calamites.

So nannte man im vorigen Jahrhundert (Walch Merkw. Suppl. Tab. I—III) jene nackten, gestreiften und gegliederten Schafte der Steinkohlenformation, die Milius (Saxonia subter. pag. 30) von Manebach bei Ilmenau für Schilfe, andere für tropische Bambusrohre hielten. Ueber ihre Originale war man bis auf Brongniart zweifelhaft. Walch vermuthete, es müßten indische Arten sein, die etwa durch die Sündfluth zu uns geführt worden wären. Suckow (Acta Acad. Theodoro-Palatinae. Pars physica Tom. V.) schrieb schon 1784 eine besondere Abhandlung darüber, schied sie aber noch nicht scharf. Glücklicher war Schlotheim, doch war auch er kein Botaniker von Fach. Gut erhaltene Exemplare haben eine oft mehr als liniendicke Kohlenrinde, und darunter erst treten die sehr regelmäßigen Längsstreifen hervor, welche die Internodien der ganzen Länge nach zeichnen, aber in den Knotenlinien ziemlich regelmäßig mit einander alterniren. Entfernt man von den Schaften unserer lebenden Equiseten durch Maceration oder durch Verkohlung die saftige äußere Parenchymschicht, so kommen diese eigenthümlichen Cannelirungen ebenfalls deutlich zum Vorschein. Wo die Streifen an den Knoten aufhören, findet man häufig runde Wärzchen, oder durch deren Zerstörung eingetretene eiförmige Löcher, woraus ohne Zweifel Gefäße traten. Nur hin und wieder kommen unter den Knotenlinien einzelne Narben für Nebenzweige vor. Im Innern war die Pflanze hohl, daher sind auch die im Schiefer liegenden stark comprimirt, nur die im Gebirge stehenden haben ihren kreisförmigen Umriß um so vollkommener erhalten, je aufrechter sie standen, weil gleich beim Begrabenwerden das hohle Innere sich hinlänglich mit Schlamm ausfüllen konnte, was oft mit einer bewunderswürdigen Genauigkeit eintrat. Uebrigens sehen die Schafte denen von Equisetites aus dem Keuper so ähnlich, daß man seit Brongniart an einer Verwandtschaft damit nicht zweifelt. Das scheinbare Fehlen der Knotenscheiden läßt sich durch große Kürze und tiefe Zahnung derselben erklären, solche Blättchen mußten, wenn sie weit abstanden, sich leicht in der Verkohlung der Kruste verlieren. Wie bei Equisetites spitzen die Schafte nach unten sich kegelförmig zu, auch hat Prof. Petzhold in den grauen Steinkohlensandsteinen von Dresden (Gittersee) gefüllte Stämme

gefunden, deren Wände Luftkanäle und Streifen, wie bei den Equiseten des Keupers zeigen.

Obgleich Calamiten in der Kohlenformation nicht zu den ganz gewöhnlichen Pflanzen gehören, so stempelt sie doch ihre scharfe Streifung und Gliederung zu Formen, die für die Bestimmung der ältesten Flora in erster Reihe stehen. Zwar lagern schon im grünen Keupersandsteine besonders bei Stuttgart schlanke daumen- bis armdicke Schafte, deren lange Internodien feine Längsstreifen zeigen, die immer zu zwei neben einander laufen, Jäger nannte sie *C. arenaceus*, doch scheinen sie den mitvorkommenden Equiseten näher zu stehen, als jene Calamiten der Kohle. Auch der einsichtsvolle Botaniker Unger setzt sie unter die Species dubiae. Nur ein einziges Beispiel führt Göppert aus dem eisenschüssigen braunen Jura von Wilhelmsdorf bei Landsberg in Schlesien an, einen Calamites Lehmannianus, auch dieser ist sehr feingestreift, so daß der Typus der Steinkohlencalamiten mit ihren wohlbegränzten breitlichen einfachen Streifen überaus bezeichnend bleibt. *C. cannaeformis* Schloth. Petref. Tab. 20. Fig. 1. bildet eine der gewöhnlichsten und deutlichsten Formen, die Streifen sind über eine Linie breit. Schlotheim's Exemplar ist ein kegelförmiges Wurzelende von Manebach. Die guten Abbildungen von Walch haben 1/2' Dicke, ja zuweilen erreichen sie wohl das Doppelte, und übertreffen dann die Keuperequiseten noch bedeutend. C. gigas Brongn. Vég. foss. 27 mit 3''' dicken Streifen, hat 10'' Querdurchmesser. *C. Suckowii* Brongn. steht ihm sehr nahe. *C. pachyderma* Brongn. hat eine dicke Kohlenkruste, unter der erst die Streifen hervortreten. *C. nodosus* Schloth. verdickt sich etwas unter den Knotenlinien. *C. Cistii* Brongn. hat sehr enge Streifen. *C. ramosus* Artis zeichnet sich durch deutliche Nebenzweige aus, deren Ansatz durch eine große Narbe auf der Knotenlinie erkannt wird. Die Streifen der angränzenden Internodien strahlen deutlich zum Centrum dieser Narbe hin. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Species scharf von einander zu sondern. Früchte sind nicht bekannt, dagegen glaubt man in der

Calamitea Cotta die zugehörigen innern Theile zu haben. Es sind hohle verkieselte Stämme aus dem Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, welche außen die Gliederung von Calamiten zeigen. Das verkieselte Holz hat zahlreiche Markstrahlen und große Treppengefäße.

Endlich noch eine Reihe kleiner Steinkohlenpflanzen (Asterophyllitae), welche schon Aeltere wegen ihrer wirtelständigen Blätter mit den bei uns lebenden Equiseten vergleichen. Ihrem Habitus nach gleichen sie theilweis auffallend den Rubiaceen, scheinen aber doch keine Dicotyledonen, sondern cryptogamische Gefäßpflanzen zu sein. *Annularia* Sternb. findet sich meist in Zweigen kaum von der Dicke einer Linie, und in Abständen etwa von der Länge eines Zolles stehen lanzettförmige Blättchen in einem geschlossenen Wirtel. Solche Galium-artigen Zweige sprossen an einem zuweilen fingerdicken gegliederten Schafte zu je zwei gegenüber hervor, alle in einer Ebene liegend. Diese Hauptschafte sind nur fein längsgestreift, und in ihren Knoten ebenfalls noch von Blättern umgeben. *Ann. longifolia* Brongn. die gewöhnlichste, hat lanzettförmige Blätter gegen 1'' lang und 1''' breit. Wenn man bei diesem so ausgezeichneten Geschlecht noch an der Equisetennatur zweifeln könnte, so tritt dieselbe

im *Asterophyllites* Brongn. schon mehr hervor. Auch hier stehen sämmtliche Nebenzweige einander gegenüber und in einer Ebene, aber die Hauptschafte werden schon 1—2″ dick, und die Nebenzweige haben sehr schmale fast haarförmige Wirtelblätter. *Ast. equisetiformis* Brongn., Hippurites longifolia Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 191, ist eine der schönsten und verbreitetsten. Wegen ihres blattlosen Ansehens verglich sie Schlotheim (Petrefakt. pag. 397) nicht unpassend mit den neuholländischen Casuarinen. Unverzweigte Stämme, wie *Ast. tenuifolia* Brongn. (Bruckmannia, Schlotheimia Sternberg) sehen Calamitenschaften sehr ähnlich. *Volkmannia* Sternb. scheint dem Asterophyllites sehr nahe zu stehen, aber manche Species, wie *V. polystachia* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 51. Fig. 1 u. 2, zeigen am Ende eines jeden der kleinen wirtelständigen Nebenzweige eine große herabhängende Aehre, die denen von Equiseten nicht unähnlich steht. *Sphenophyllum* Brongn. bildet zarte Zweige mit wirtelständigen keilförmigen Blättern, das schmale Ende nach unten gekehrt, am obern breiten gewöhnlich zierlich gezahnt, auch wohl in der Medianlinie tief geschlitzt. Dichotomer Nervenlauf Lindley and Hutt. foss. flor. Tab. 27. *Sph. Schlotheimii* Brongn. hat 6 Blätter im Wirtel, Schlotheim nannte sie auffallender Weise Palmacites verticillatus. *Sph. emarginatum* Brongn., Rotularia Sternb., steht ihr sehr nahe, die Blätter am Oberrande deutlich gezähnt. Unger führt auch ein *Sph. australe* mit 8 Wirtelblättern aus dem Steinkohlengebirge von Mulubimbu in Australien an, aus welcher M'Coy (Ann. nat. hist. XX. 1847, Tab. 9. Fig. 1.) ein neues Geschlecht *Vertebraria* macht. Dagegen ist das Geschlecht *Phyllotheca* Brongn. M'Coy l. c. pag. 156 bis jetzt nur in Australien gefunden. Die nackten Schafte haben deutliche Knotenscheiden, welche in lange haarförmige Blättchen ausgehen, die sich nach unten kehren. Die unregelmäßigen Nebenäste entspringen über den Knotenscheiden.

In die Nachbarschaft der Equisetaceen setzen die Botaniker eine kleine Sumpfpflanze das Brachsenkraut Isoetes, wovon *Is. lacustris* L. bei uns gemein ist. Und grade ein diesem ähnliches (Is. lacustris fossilis Al. Br. von Unger Isoetites Braunii genannt), findet sich in den Süßwasserkalken von Oeningen nach allen seinen Theilen erhalten, oberflächlich angesehen einem Grasbusche ähnlich, allein die schmalen Blätter haben keinen Mittelnerv, sondern nur Parallelstreifen, sie entspringen an einem dicken schwarzen Knollen, von welchem die feinern Wurzeln in großer Zahl herabhängen. Nach Unger soll schon der *Solenites Murrayana* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 121. häufig in der jurassischen Kohlenformation der Gristhorpe-Bay bei Scarborough ein Isoetites sein, die schmalen Blätter sehen allerdings ganz wie die Oeninger aus. Sehr unsicher scheint dagegen die Münster'sche Species (Beiträge V. Tab. 4. Fig. 4.) aus den Kalkplatten des weißen Jura von Daiting.

2. *Filices.*

Die Farrenkräuter spielen in den ältern Gebirgen eine überaus wichtige Rolle, namentlich ihre vielgefiederten Wedel, welche sich im Schieferthon wie in einem Herbarium mit ihren Fiederchen und Früchten ausbreiten. Die zartesten Triebe haben sich erhalten, namentlich waren

schon die Blätter der Urzeit (wie heute) vor ihrer Entwickelung **schneckenlinig** eingerollt, wie das Göppert und Brongniart gezeigt haben. Leider sind die Wedel immer von ihren Strunken und Stämmen abgerissen, so daß die Frage, ob sie zu baumförmigen Species gehörten oder nicht, sich nicht entscheiden läßt. Dazu kommt noch der Umstand, daß allen verkieselten Stämmen, die hauptsächlich über die Struktur Aufschlüsse liefern, die Rinde mit den Blattansätzen fehlt. Man ist daher genöthigt, Wedel und Stämme abgesondert zu behandeln. Von den 1800 lebenden Species wachsen bei weitem die meisten (1600) in den warmen Zonen zwischen den Wendekreisen, nur 200 vertheilen sich auf das gemäßigte und kalte Klima. Dagegen nahm Göppert schon vor mehreren Jahren 400 fossile Species an, wovon bei weitem die größere Zahl der Steinkohlenformation unserer Zone angehört. Wenn man nun bedenkt, wie unendlich schwieriger fossile Species aus der Finsterniß der Erdschichten an's Licht gezogen werden können, so mußte das Gedeihen dieser Pflanzen zur Steinkohlenzeit ungleich üppiger sein als heute. Deutschland, England und Frankreich, und außer Europa Asien von Indien bis Sibirien, Neuholland, Süd- und Nordamerika bis in den äußersten Norden Grönlands haben dazu die Exemplare geliefert, ja selbst Melville Island, die äußerste Station des Nordens, wohin je ein Europäer vordrang, und wo jetzt nur noch Flechten fortkommen, hat Kohlenfarren!

Die **Wedel** heutiger Farren werden hauptsächlich nach der Lage der Früchte bestimmt, die auf der Unterseite der Blätter aus den Nerven und Adern entspringend sich auf mannigfache Weise gruppiren. Bei fossilen muß man jedoch meist zufrieden sein, wenn nur die Umrisse der Blätter und die Hauptsache des Nervenverlaufes gut hervortreten. Daher hat Brongniart mühsame Untersuchungen über den Nervenverlauf angestellt, um darnach wenigstens die Hauptgruppen abgränzen zu können. Zwar fehlt die Andeutung von Saamen auf der Rückenseite der Blätter nicht bei allen, Göppert hat sogar eine Zeit lang nach diesen die fossilen mit den lebenden zu vergleichen gesucht, doch gehören immerhin besonders günstige Erfunde dazu, wenn man nur einiges Licht darüber bekommen will, und der großen Masse fehlen diese Kennzeichen fast gänzlich.

a) **Neuropteriden** Göpp. Gatt. foss. Pflanzen pag. 49. Die Nerven entspringen entweder aus einem Mediannerv, welcher nach oben allmählig verschwindet (Neuropteris, Odontopteris), oder sämmtlich von einem Punkte der Basis (Cyclopteris, Schizopteris). Fructificationen höchst selten.

Neuropteris Brongn. Die ein- bis zweifiedrigen „Nervenwedel" haben herzförmige, mit ihrer Basis nicht aufgewachsene Blättchen. Die Nerven dichotomiren in ihrem Verlauf mehrmals. Brongniart Vég. foss. Tab. 65. Fig. 3. bildet Fructificationen ab, welche als längliche eiförmige Verdickungen in den Gabeln der Nerven liegen. Ihre Blätter haben Aehnlichkeit mit der lebenden Osmunda, nur spalten sich bei den fossilen die Nerven öfter. *N. tenuifolia* Schloth. Nachtr. I. Tab. 22. Fig. 1, eine der verbreitetsten im Steinkohlengebirge, unter andern auch schön in den rothgebrannten Schiefern des brennenden Berges bei Dutweiler (Saarbrücken). Die kleinen Blättchen (etwa 3/4" lang) haben sehr deut-

liche drei Mal dichotomirende Nerven, man trifft nur einfach gefiederte Zweige. *N. gigantea* Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 22. hat größere Blättchen, mit viel feinern Nerven, und doppelt gefiederte Wedel. Besonders häufig bei Waldenburg in Schlesien. Einzelne Fiederblätter von *N. cordata* Brongn. Vég. foss. Tab. 64. Fig. 5. werden über 3" lang und 5/4" breit. *N. acuminata* Schloth. Nachtr. I. Tab. 16. Fig. 4. von Kl. Schmalkalden hat ausgezeichnet herzförmige Fiedern, die einem Dicotyledonenblatt ähneln. *N. Villiersii* Brongn. 64. 1 hat schon breite Blätter, die sich denen von Cyclopteris nähern. Sie finden sich sehr ausgezeichnet in den schwarzen Schiefern von Petit Coeur in der Tarantaise, wo die Pflanzensubstanz in silberglänzenden Talk verwandelt ist, was die Nerven außerordentlich deutlich hervorhebt. *N. Voltzii* Brongn. Vég. foss. Tab. 67. ist eine ausgezeichnete Form des bunten Sandstein von Sulzbad, theilweis mit 2" langen Fiederblättchen. Eine sehr ähnliche nur mit etwas breitern Blättchen findet sich im grauen Sandsteine der Lettenkohle von Bibersfeld bei Hall. Neuropterisspecies setzen in der Liaskohle von Baireuth fort. Aus dem Uppershale der braunen Jurakohle von Gristhorpe ist *N. recentior* Phill. Lindl. and Hutt. foss. Flor. Tab. 68. dem Nervenverlaufe nach noch eine deutliche Species, obgleich die Fiederchen mit ihrer ganzen Basis aufwuchsen. Ja bei Maschau in Böhmen kommt eine *N. bistriata* Sternb. im Tertiärgebirge mit Dicotyledonenblättern vor.

Odontopteris Brongn. Die dünnen Blättchen mit der ganzen Basis an den Stiel gewachsen, von dieser Basis gehen die feinen Nerven aus, sie laufen daher einander parallel und dichotomiren selten. Einen Mittelnerv kann man kaum unterscheiden. Selten. *O. Brardii* Brongn. Vég. foss. Tab. 75 u. 76 aus dem Steinkohlengebirge von Terasson (Dordongne), bildet doppelt gefiederte Wedel, die Fiederchen enden mit einer Spitze. Bei *O. Schlotheimii* Brongn. Vég. foss. Tab. 78. Fig. 5. von Manebach und Wettin endigen dagegen die Fiederchen mit kreisrundem Umriß.

Cyclopteris Brongn. bildet meist sehr große außen kreisförmige Fiederblätter, deren dichotome Nerven von einem Punkte ausstrahlen. Nicht häufig. *C. reniformis* Brongn. Vég. foss. pag. 216. Steinkohlenformation von Plan de la Tour (Var). Nierenförmige symmetrische Blätter, die mit den lebenden Trichomanes reniforme von Neuseeland große Aehnlichkeit haben. *C. orbicularis* Brongn. 61. 1 im Steinkohlengebirge ziemlich verbreitet, bildet Kreise von 4" Durchmesser, ähnelt Adianthum reniforme von Teneriffa. *C. gigantea* Göpp. Nov. Acta Leop. XVII. Suppl. Tab. 7. aus dem Steinkohlengebirge von Waldenburg, hat Fiedern von 7½" Durchmesser, ähnliche (C. oblata) bilden Lindl. and Hutt. Tab. 217 von England ab. Letztere Zeichnung erinnert etwas an die vermeintlichen Palmblätter, welche Schlotheim Nachtr. II. Tab. 7. aus dem Posidonienschiefer von Alttorf abbildet, und die Schalenstücke von Ammonites heterophyllus sind. Die größten freilich zweifelhaften liegen jedoch im grauen Sandsteine der Lettenkohlenformation von Bibersfeld bei Hall: an einem 1½ Linien dicken, auf 6 Zoll Länge erhaltenen Stiele breitet sich oben plötzlich ein tief gelappter Schirm von 10 Zoll Breite aus, ich zähle 6 Hauptlappen, deren Endspitzen zum Theil 6 Zoll

weit vom Stielpunkte entfernt liegen. Die Schlitze gehen unregelmäßig hinein, nähern sich an einzelnen Stellen bis auf 3/4 Zoll dem Stielpunkte, doch könnten das auch Risse sein. Die Nerven sind fein, dichotom, und scheinen mannigmal wie bei Glossopteris zu anostomiren. Man wird beim ersten Anblick an Fächerpalmen erinnert, indessen sind bei diesen die einzelnen Blätter vollkommener getrennt. Auch die *Cyclopteris digitata* Brongn. Vég. foss. Tab. 61. Fig. 2 und 3 aus der Lowershale der Jurakohle von Whitby, ist tiefgelappt, daher könnte man unser Lettenkohlenblatt wohl *Cyclopteris lacerata* nennen. Eine *C. Bockschi* Göpp. Nov. Act. Leop. tom. 17 suppl. Tab. 36. Fig. 6. kommt schon in der Grauwacke von Hausdorf in Schlesien vor, Göppert nennt sie Adiantites, um dadurch an die lebenden Formen zu erinnern. Uebrigens sind die Gränzen zur Neuropteris schwer zu ziehen, denn die doppeltgefiederten Wedel von Brongniart's *Neuropteris auriculata* von St. Etienne stellen Sternberg und Unger neuerlich zu den Cyclopteris. In ausgezeichneter Schönheit findet sich *C. Beani* Lindl. and Hutt. Tab. 44. im Upper Sandstone in der Bay von Gristhorp, Wedel von 8″ Länge haben 21 alternirende Blätter. Auch in den Alpen am Dent de Morcle liegen deutliche Blätter in einem schwarzen Schiefer der mittlern Formationen.

Nöggerathia Sternb. Flor. Vorw. Tab. 20. aus der Steinkohlenformation von Beraun, hat rundliche Blätter wie Cyclopteris, aber feine parallele Nerven. Daher hat man sie für Palmen gehalten. Lindley and Hutton foss. flor. Tab. 28 u. 29 bilden eine *N. flabellata* aus der Steinkohlenformation von Jarrow Colliery ab, die Blätter von fast Handgröße verengen sich nach unten in einen schmalen Stiel, auch diese werden von den englischen Botanikern zu den Palmen gestellt. Ferner beschreibt Brongniart aus dem Zechstein des Gouvern. Perm (Murchison Geol. of Russ. II. pag. 9) zwei Species, und glaubt sie eher für Cycadeen als Palmen halten zu müssen. Göppert und Unger zählen sie dagegen bei den Farren auf, dafür scheint auch die Aehnlichkeit mit

Schizopteris anomala Brongn. Vég. foss. Tab. 135. von Saarbrücken zu sprechen. Dieser merkwürdige Farren hat bandförmige lange Blätter mit parallelen Nerven, die mehrmals dichotomiren. Germar hat noch zwei andere Species bei Wettin gefunden. Nov. Acta Phys. XV. 2. pag. 239.

b) **Sphenopteriden** Göpp. Die gelappten Blätter verengen sich an der Basis, und sind nicht selten tief geschlitzt, die Nerven ziemlich undeutlich, fächern sich etwas bogenförmig nach außen. Die Form der Blätter kommt bei vielen lebenden vor.

Sphenopteris Brongn. hat meist dreifach gefiederte Wedel, die Form der Blätter variirt zwar bedeutend, doch sind die meisten fingerförmig geschlitzt. Ihre Specieszahl ist groß, Unger zählt 87 auf. Einige darunter sehr bezeichnend. *Sph. elegans* Brongn. Tab. 53. Fig. 1 u. 2. häufig im Steinkohlengebirge von Schlesien ꝛc. Die Fiederblättchen verengen sich unten und sind tief geschlitzt, sie heften sich an eine kurze Rhachis, woran die untern Blättchen tiefer und mehrmals geschlitzt sind (3—4 Mal) als die obern, daher oft nur keilförmig erscheinen. Die Wedel dreifach gefiedert. Höchst eigenthümlich sind die etwas erhabenen

Parallelstreifen auf der Rhachis (auf Strunk und Spindel), welche nicht ganz über die Breite der Stiele hinüberreichen, und von feinen Längsstreifen senkrecht geschnitten werden. Dieses merkwürdige Kennzeichen, worauf schon Schlotheim aufmerksam macht, soll nie wieder vorkommen. Sonst zeigt *Davallia tenuifolia* lebend auf Isle de France nach Brongniart große Aehnlichkeit. Es schließen sich daran eine ganze Reihe von Formen, wie z. B. die Species bei Brongniart Vég. foss. Tab. 48 u. 49, von den feinsten fadenartigen Blättern bis zur großblättrigen *Sph. artemisifolia* Sternb. For. Vorw. 54. 1. *Sph. trifoliata* Brongn. 53. 3 im Steinkohlengebirge sehr verbreitet, hat rundliche flach dreigelappte Fiederchen. Bei *Sph. Schlotheimii* Sternb. Brongn. Vég. foss. Tab. 51. von Dutweiler mit dreifach gefiederten Wedeln, schließen sich die keilförmigen Blättchen schon mehr zu einem langen gekerbten Blatt aneinander, ähnlich bei *Sph. tridactylites*, und in noch höherm Grade bei *Sph. latifolia* Brongn. Tab. 57, wo es dann schwer wird, die Gränze zum Pecopteris zu ziehen. Doch alles dieses kann nicht durch Beschreibung, sondern nur durch scharfe Zeichnung gefaßt werden. Auch der Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg, und die untern Liaskohlenschiefer von Baireuth haben mehrere Species. In der Kohle des braunen Jura von Yorkshire ist *Sph. arguta* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 168 noch ähnlich geschlitzt, wie elegans der Steinkohlenzeit, und Dunker beschreibt eine Reihe Species aus dem Wäldergebirge von Bückeburg mit tief geschlitzten Fiedern.

Hymenophyllites und *Trichomanites* Göpp. fossile Farrn pag. 251 sollen den lebenden Gattungen Hymenophyllum und Trichomanes sehr ähnlich sein, die mit gleichem Habitus sich wesentlich durch die Organisation der Früchte unterscheiden. *Hymenophyllites* hat sehr dünne, zarte geschlossene Fiederchen, *Trichomanites* ist dagegen wie ein Fucoide in lauter schmale oft nur fadendicke Blättchen zerspalten. *Tr. Beinerti* Göpp. foss. Farrn pag. 265 aus dem Steinkohlengebirge von Charlottenbrunn gleicht einem Besenreis, doch schwellen die Spitzen der Blättchen zuweilen an, was wahrscheinlich Fruchthäufchen bezeichnet. Hierauf sich stützend rechnet Göppert die *Sphenopteris delicatula* Brongn. 58. 3 von Saarbrücken daher, deren zerschlitzte Fiederlappen Nadeln gleichen, doch bleiben die Hauptäste noch dick. *Tr. bifidus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 53. aus dem Bergkalke von Edinburg, ist mit lauter schmalen mehrern Linien langen Blättchen überdeckt. Auch die sonderbar gestaltete *Sphenopteris myriophyllum* Brongn. Vég. foss. Tab. 55. Fig. 2. aus dem bunten Sandstein von Sulzbad soll sich hier anreihen. Die feinen Fäden gruppiren sich zu dem Umriß eines Blattes, so daß sie fast wie zurückgebliebene Nerven aussehen. Das Geschlecht *Steffensia* zeichnet sich durch deutliche Früchte aus am Ende eines jeden Nervs, wie sie bei Davallia vorkommen.

c) **Pecopteriden** Göpp. Der Mittelnerv der Fiederblättchen geht deutlich bis zur äußersten Spitze, von ihm gehen die Nebennerven einfach oder dichotom zu den Seiten. Es ist dieß die gewöhnlichste Nervenbildung, daher ihre große Zahl. Wenn die Früchte erscheinen, so sind sie meist punktförmig, wie bei Polypodien, Aspidien und Cyatheen. Ich kann von den vielen Species nur einige erwähnen:

Pecopteris cyathea Schloth. Petr. pag. 403, Brongn. Vég. foss. Tab. 101. in großer Häufigkeit im Steinkohlenschiefer von Manebach auf dem Thüringer Walde. „Gehört ohnfehlbar den südlichen baumartigen „Farrnkräutern und zu dem Geschlechte Cyathea Willden.". Brongniart findet diesen Ausspruch Schlotheims sehr wahrscheinlich, denn auch bei den lebenden Cyatheen sind die Nebennerven, welche senkrecht sich abzweigen, einmal gespalten. Die doppelt gefiederten Wedel haben 2'''—3''' lange und etwa 1/3 so breite Fiederblättchen, diese stehen so gedrängt, daß man öfter meint, sie seien alle zu einem großen Blatt unter einander verwachsen. Die Spuren der Samen erscheinen als Punkte, welche sich längs des Hauptnervs auf jeder Seite hinaufziehen, und daher wohl in den Gabeln der Nebennerven stehen mögen. Göppert hat aus dieser Species gradezu ein Geschlecht Cyatheites gemacht, um darin die große Aehnlichkeit mit den Wedeln der Baumfarrn anzudeuten. Es schließen sich daran eine ganze Reihe ähnlicher Species, die man nur bei großer Uebung von einander sicher trennen lernt. Auch eine sehr kurzfiedrige von Manebach und Opperode, die Schlotheim wegen ihrer dicken Aeste *Filicites arborescens* Petref. pag. 404 nannte, muß man hier aufführen.

Pecopteris lonchitica Schloth. Petr. pag. 411, Brongn. Vég. foss. Tab. 84, Alethopteris lonchitidis Sternb. Aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrück. Die Wedel sind unten dreifach gefiedert, die Fiederblättchen außerordentlich lang, an den Spitzen frei, an der Basis aber sich sehr deutlich längs der Rhachis herabziehend. Die feinen gedrängten unbestimmt dichotomen Nebennerven entspringen, so weit das Blatt frei ist, vom dicken medianen Hauptnerven, die Flügel erhalten ihre Nerven dagegen deutlich von der Rhachis, an welcher sie sich hinabziehen. Der Glanz ihrer Blätter in Verbindung mit der Feinheit und Steife der Nebennerven macht sie zu einer der schönsten Species, besonders hebt sich *P. Serlii* Brongn. Vég. foss. Tab. 85. durch die Breite der Fiederchen unter den vielen Abänderungen hervor. Die Fiederbildung erinnert sehr an die bei uns lebende Pteris aquilina, Schlotheim nannte daher auch eine von Manebach *Filicites aquilinus*. Brongniart Vég. foss. pag. 285 läugnet die Verwandtschaft nicht, allein die Fiederblätter sind bei der lebenden vollkommen getrennt und nicht geflügelt, und die Dicke der fossilen Wedelstängel ließ schon Schlotheim auf eine bedeutend größere Art schließen. Sie ist der *Pecopteris heterophylla* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 38. sehr ähnlich, deren Blättchen an der Spitze der Wedel viel größer sind, als auf den tiefern Fiederzweigen. Die Pflanze kommt im Dach der Kohlenflötze zu Felling Colliery in ungeheurer Menge vor, und neben ihr keine andere, während man etwas weiter weg sie nirgends in England wieder findet. Lindley zieht daraus den Schluß, daß sie hier ihren Standort gehabt haben müßte, und nicht hingeschwemmt sein könnte.

Pecopteris gigantea Schloth. Petr. pag. 404, Brongn. Vég. foss. Tab. 92, eines der ausgezeichnetsten Farrnkräuter namentlich in den Thoneisensteinplatten von Lebach und Börschweiler im Saarbrück'schen. Göppert glaubt hierin eine der baumartigen *Hemitelia multiflora* ähnliche Farrnspecies zu erkennen, und erhebt sie daher zu einem Geschlechte *Hemitelites*. Ihre Fiederblätter sind breit zungenförmig, an der Spitze frei und weit von einander stehend, an der Basis dagegen oft bis über die Hälfte

hinaus mit einander verwachsen. Doch bezeichnet eine scharfe Linie die Verwachsungsstelle, nach welcher die Blättchen öfter von einander springen. Die feinen Nebennerven dichotomiren, und auf der Unterseite der Blättchen erscheinen kleine unregelmäßig zerstreute Drüschen, welche wie Fruchthäufchen aussehen, es aber nicht sein sollen. Die doppeltgefiederten Wedel erreichen eine ansehnliche Größe, variiren aber sehr, und jedenfalls ist auch die zu Lebach mitvorkommende *Neuropteris conferta* Sternb. aus dem bituminösen Kalkschiefer von Ottendorf in Böhmen sehr eng mit gigantea verschwistert. Göppert hat von letzterer Wedel auf 3—4 Fuß Länge im Gestein beobachtet!

Pecopteris oreopteridius Schloth., Pecopteris aspidioides Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 50. Fig. 5. kommt im äußern dem Aspidium oreopteris sehr nahe, ihre zwei bis drei Mal dichotomirenden Nerven sind bei böhmischen Exemplaren außerordentlich deutlich und erinnern ebenfalls lebhaft an Neuropteris. Indessen sind die Blätter mit der Basis aufgewachsen.

Pecopteris nervosa Brongn. Vég. foss. Tab. 94. ist eine zweite ausgezeichnete aus dem Thoneisenstein von Lebach, ihre Fiederblättchen verschmälern sich regelmäßig zu einer scharfen Spitze, die Nerven treten auf allen deutlich hervor, ohne sich jedoch mit solcher Schärfe wie bei voriger verfolgen zu lassen. Die Rhachis unbedeutend geflügelt, da die Blättchen sehr tief eingeschnitten sind.

Auch die Formationen nach dem Steinkohlengebirge haben ihre ausgezeichneten Pecopterisarten: *Pecopteris Stuttgardiensis* Jäger Pflanzenv. Tab. 8. Fig. 1. aus dem grünen Keupersandstein von Stuttgart. Die parabolischen Fiederblättchen erinnern durch ihre Kürze an arborescens, die gefiederten Zweige treten aber weit von einander, und ihre Rhachis wird durch eigenthümliche kleine Erhabenheiten in Fächer getheilt, auch die Axe der Fiederzweige hat in den Abdrücken auffallend netzförmige Erhabenheiten. Es gibt viele Modificationen, die sich aber leider nur unsicher fest stellen lassen, da die Art der Erhaltung viele Kennzeichen vermissen läßt. *Pec. Sulziana* Brongn. Vég. foss. Tab. 105. Fig. 4. aus dem Buntensandstein von Sulzbad scheint von gleichem Typus, hat aber noch kürzere Fiederblättchen. Die Nerven treten auffallend deutlich ins Auge auf Kosten der Blattsubstanz. Auch der Lettenkohlensandstein hat mehrere Formen, leider haben sich aber die Nerven nicht erhalten, was die Bestimmung unsicher macht.

In den Thonschiefern von Petit-Coeur in der Tarantaise ist *Pecopteris Beaumontii* Brongn. Vég. foss. Tab. 112. Fig. 3. mit schiefen zungenförmigen Fiederblättchen ziemlich häufig, die Blattsubstanz wie bei allen dortigen in weißen Talk verwandelt.

Pecopteris Whitbyensis Brongn. Vég. foss. Tab. 109. Fig. 2—4. aus dem Sandstein der untern Kohle des braunen Jura von Scarborough bei Whitby, ihre Fiederblättchen haben eine starke Krümmung nach oben und endigen mit scharfer Spitze. Aehnliche Blattformen kommen nicht nur bei Baireuth, auf der Insel Bornholm in der Jurakohle vor, sondern auch schon im Lettenkohlensandstein. Denn P. Phillipsii, Nebbensis, dentata, tenuis, hastata etc. sind mindestens sehr nahe stehende Formen, selbst der prachtvoll grossfiederige P. insignis Lindl. and

Hutt. foss. flor. Tab. 106. aus der Gristhorpe Bay ist hier noch in Vergleichung zu ziehen.

Aus dem Wealdengebirge führt Dunker (Monogr. Weald. pag 5) eine ganze Reihe von Pecopteris und Alethopteris auf, allein so ausgezeichnet wie im ältern Gebirge sind sie nicht mehr, und da die Farrn noch jetzt eine wichtige Rolle spielen, so kann es nicht Wunder nehmen, daß man sie bis in die jüngsten Gebirge herauf verfolgte, doch fällt ihr Mangel in der Braunkohlenformation auf, Göppert führt zwar noch eine *Pecopteris Humboldtiana* aus dem Bernstein der Ostsee an, indessen bei der Aehnlichkeit der Farrnblätter unter einander, wird es immer eine gewagte Sache bleiben, aus so unbedeutenden Blattresten noch auf ein ausgestorbenes Geschlecht in dieser jungen Tertiärformation auch nur mit einiger Sicherheit schließen zu wollen.

Unter den vielen andern Pecopteridengeschlechtern, die aufgestellt sind, erwähne ich nur noch die *Anomopteris Mougeotii* Brongn. Vég. foss. pag. 258. Tab. 79—81. im untern Buntensandstein von Sulzbad und im obern am Nordrande des Schwarzwaldes. Die über 2′ langen Wedel kann man bei oberflächlicher Betrachtung für Cycadeenwedel halten, allein die 3—4″ langen Fiederzweige haben keine Parallelnerven, sondern bestehen aus mit einander verwachsenen Fiederblättchen, woran man noch undeutliche Samen erkennen will, deren Art der Befestigung von allen lebenden sehr abweichen soll. Dieses Geschlecht hat noch ein besonderes Interesse dadurch, daß man im Buntensandstein von Heiligenberg mit den Wedeln zusammen ein Stammstück von Armdicke (3½″) gefunden hat, an dem noch die Strünke der abgerissenen Wedel deutlich den baumartigen Farrnstamm, ähnlich den heutigen, beweisen.

d) **Glossopteriden** haben meist große einfache Blätter, und die Secundärnerven spalten sich nicht blos einfach, sondern verwachsen auch seitlich (anastomisiren) mit einander, wodurch leicht namentlich auch in Hinsicht auf ihre Größe Verwechslung mit Dicotyledonenblättern entstehen kann.

Glossopteris Brongn. Zungenwedel hat einfache lanzettförmige Blätter, mit dickem Mediannerv, von welchem viele Nebennerven ausgehen, die an der Basis mit einander anastomisiren. *Gl. Browniana* Brongn. Vég. foss. pag. 223. Tab. 72. sind 6″ lange und öfter über 2″ breite ganzrandige Blätter, welche in den Kohlengebirgen von Neuholland (nördl. Port Jackson) und in Ostindien bei Rajemahl nicht selten vorkommen. Die feinen Nerven bilden ein förmliches Netz, und dadurch unterscheiden sie sich leicht von Taeniopteris. Auch in den Schiefern der Liaskohle von der Theta von Bayreuth kommen höchst ähnliche Blätter vor, die Graf Münster schon als Gl. elongata Bronn's Jahrb. 1836. pag. 510 gut beschrieben hat. Wenn man aber bedenkt, daß auch die Form der indischen und neuholländischen Blätter so stark variirt, so mag es wohl dieselbe Species sein. Schmal wie Weidenblätter ist *Gl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 225 von Gristhorpe, etwas breiter die *Gl. Nilssoniana* Brongn. l. c. Tab. 63. Fig. 3. aus dem Liassandstein von Hoer in Schonen, aus der Presl jedoch eine Taeniopteris macht.

Phlebopteris Brongn., Camptopteris Presl, gleicht 6″—8″ langen tief gelappten Dicotyledonenblättern; vom Hauptnerv, der Rhachis des

Wedelblatts, geht in jede Spitze des Lappens ein Nebennerv ab, außerdem durchziehen aber viele feinere mehr oder weniger sichtbare netzförmig die Blattsubstanz, welche ein eigenthümlich pustuloses Aussehen hat. Eines der schönsten Pflanzenblätter ist *Phl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 377 Tab. 132. Fig. 3. und Tab. 133. Fig. 1. aus der Uppershale der braunen Jurakohle von Scarborough in Yorkshire. Phillips machte daraus ein Dicotyledonenblatt, Phyllites nervulosus, und selbst der ausgezeichnete Botaniker Lindley (foss. flor. Tab. 104) vergleicht es noch mit dem Blatte einer Saudistel oder einer Scrophularia, und macht daraus ein besonderes Geschlecht *Dictyophyllum nervosum*. Erst Brongniart wieß ihm den Platz unter den Farrenkräutern an. Die Lappen des großen Blattes sind gezahnt. Auch im Liassandstein von Hoer in Schonen kommt eine sehr ähnliche *Phl. Nilssoni* Brongn. Vég. foss. Tab. 132. Fig. 2. vor. Vor allen aber ist die prachtvolle *Phlebopteris speciosa* Münster Bronn's Jahrb. 1836 pag. 511 von der Theta bei Baireuth zu nennen. Die „Blätter müssen mehrere Fuß lang geworden sein, und saßen zu 7 bis 18 fächerförmig am Ende langer Stiele." Göppert beginnt sein Werk (Gattungen fossiler Pflanzen Tab. 1—3) mit dieser, und tauft sie in *Thaumopteris Münsteri* (Wunderfarrn) um, weil er meint, daß bei ihr die Fruchthaufen die ganze Unterseite des Blatts einnähmen, während sie bei Phlebopteris blos einreihig ständen. Es wäre aber sehr auffallend, wenn Pflanzen, die durch ihren Habitus und ihr Vorkommen so außerordentliche Verwandtschaft zeigen, geschlechtlich getrennt werden müßten. Die netzförmigen Adern treten außerordentlich deutlich hervor, und zwar liegen zwischen den größern netzförmig verzweigten wieder kleinere, ganz wie bei Dicotyledonenpflanzen, die langen schmalen Lappen sind ganz randig. Göppert bildet auch einen armdicken Strunk ab, woran oben mehr als 50 abgebrochene Stiele hervortreten, welche ohne Zweifel die Stiele sein sollen, an deren Spitze sich die einzelnen Blätter fächerartig vertheilen. Das sind freilich Thatsachen, die uns zuletzt doch wieder auf die Ansicht Lindley's von Dicotyledonen zurückbringen könnten. In noch auffallenderer Weise spricht sich dieß aus bei

Clathropteris Brongn. Brongniart Vég. foss. pag. 376 nennt nur eine Species *Cl. meniscoides* aus dem Liassandstein von Hoer in Schonen, die schon Sternberg für „deutliche Blätter dicotyledoner Bäume mit anastomisirenden Blattnerven" erklärt. Sie findet sich unter andern auch ausgezeichnet in den harten Sandsteinen der untersten Liasbank im Kley bei Quedlinburg mit Ammonites angulatus und psilonotus zusammen. Dieselben haben einen medianen Hauptnerv, von dem alternirende Nebennerven ausgehen, welche am Blattrande in einer stumpfen Kerbung enden. Zwischen den Nebennerven wird das Blatt sehr regelmäßig in oblonge Felder getheilt durch Nerven dritter Ordnung, jedes dieser Felder ist durch Nerven vierter Ordnung abermals in zwei Reihen rechteckiger Felder halbirt, doch ist diese Theilung nicht überall gleich regelmäßig. Zuletzt erhebt sich die Blattsubstanz in lauter kleinen Wärzchen, wie bei Phlebopteris, wo sie Göppert für Fruchthaufen genommen hat, was aber wohl nicht richtig gedeutet sein könnte. Da man meist nur abgerissene Stücke von den Fiederblättchen findet, so haben sie überdieß noch den scheinbaren Umriß eines Dicotyledonenblatts, doch sucht man am Unter-

ende die scharfe Gränze vergebens. Brongniart zeigt, daß bei dem Polypodium quercifolium Linn. auf den Molukken eine ganz ähnliche Nervenvertheilung Statt finde, nur sei es kleiner. Denn die fossilen Wedel von Hoer erreichen wohl an 4′ Breite: an einer Hauptaxe stehen zwei Fuß lange und 4″—5″ breite alternirende Fiederblätter, die bis zu ihrer Basis geschlitzt sind, und die in dieser Vollständigkeit den Beobachter leichter enttäuschen, als einzelne Blattstücke. Auch im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommen sogenannte Dicotyledonenblätter vor, auf die Jäger und Berger bereits aufmerksam waren, sie stehen ohne Zweifel dieser Species nahe. Vergleiche auch Camptopteris Münsteriana Sternb. I. Tab. 33. Fig. 3. aus dem Keuper von Bamberg.

e) **Taeniopteris** Brongn. Vég. foss. pag. 262. Schließt sich durch seine langen zungenförmigen Blätter an Glossopteris an, allein die dichotomen Nerven stehen senkrecht gegen die mediane breite Rhachis und anastomisiren nicht mit einander, was freilich bei schlecht erhaltenen Blättern oft nicht zu entscheiden ist. Ihre Blattform stimmt mit den lebenden Streifenfarrn Asplenium und Zungenfarrn Scolopendrium, Göppert foss. Farrn pag. 348 nennt sie daher Aspidites. Sie sind hauptsächlich in der Jura- und Keuperformation zu finden. *T. vittata* Brongn. Vég. foss. Tab. 82. Fig. 1—4. aus der Uppershale von Scarborough, aus dem Lias von Hoer, ohne Zweifel Scolopendrium solitarium Phill. Geol. Yorksh. Tab. 8. Fig. 5. Bildet 4″—6″ lange und 1/2″ bis 3/4″ breite Blätter. Lindley (foss. flor. Tab. 176. B) bildet ein Stück aus dem Oolith von Stonesfield (scitaminea Presl) ab, und ganz ausgezeichnete höchst ähnliche liegen in dem Liaskohlenschiefer von der Theta, Münster nannte diese *T. intermedia*, Göppert (Gatt. foss. Pflanz. Tab. 4). Taen. Münsteri, die Blätter erreichen 10″—12″ Länge, ihre „Fruktificationen erscheinen schon dem unbewaffneten Auge in Form kleiner paralleler, erhabener Querlinien zur Seite der Nerven, deren sich vom Rande bis „gegen die Mitte des Halbdurchmessers des Blattes in der Regel 15—20 „befinden und die Fläche des Blattes nicht ganz bedecken." Die lebenden Danaeaceae bieten dafür Aehnlichkeit. Im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommt eine breitblättrige Abänderung vor, die Jäger *Marantoidea arenacea* genannt hat. Nach dem Vorgange Brongniart's und Bronn's (Lethaea pag. 147) pflegte man sie immer mit vittata zu verbinden, allein sie scheint viel kürzere und breitere Blätter zu haben. Presl nennt sie T. marantacea und Göppert Aspidites Schübleri. Man muß diese obere vorsichtig von der tiefern aus der Lettenkohle von Bibersfeld bei Hall 2c. unterscheiden, wo sie viel häufiger und schöner ist. Ich habe davon einzelne Fiederblätter über 9 Zoll lang und 17 Linien breit. Zwar findet man die Blätter meist vereinzelt, doch habe ich ein Blatt von 14″ Länge von Bibersfeld, dieses ist auf der einen Seite wie die gewöhnlichen Blätter; auf der andern treibt es jedoch 4 dicke Axen, welche die Axen von Nebenblättern bilden, von denen das untere 8″ lang und gegen 2″ breit ist, es müßte noch länger sein, weil oben fehlt. Wahrscheinlich stimmen diese Lettenkohlenblätter mit *Pecopteris macrophylla* Brongn. Vég. foss. pag. 362 Tab. 86. aus dem Keupersandstein von Würzburg (Crepidopteris Schönleinii Sternb.). Ein Fuß langer Zweig einer andern mitvorkommenden Pflanze hat 11 alternirende

Blätter, die größten 7 Zoll lang und 7 Linien breit spitzen sich oben stark zu. Von Nerven kann man aber außer der breiten Blattaxe nichts finden. Kurtze beschreibt eine *T. Eckardi* Germ. aus dem mansfeldischen Kupferschiefer der Zechsteinformation, Gutbier sogar *T. abnormis* aus dem Todtliegenden von Planitz, sie ist sehr breitblättrig, ja die *Glossopteris danaeoides* Royle aus der Steinkohlenformation von Burdwan im Himelaya wird von Göppert hierher gestellt.

f) **Gleicheniaceae.** Göppert führt mehrere von diesen außereuropäischen durch die Dichotomie der Wedel so ausgezeichneten Formen auf. Einige nennt er wegen ihrer Aehnlichkeit gradezu Gleichenites. Eine andere sehr merkwürdige Pflanze hat Dr. Braun *Andriania Baruthinia* Münster Beitr. VI. pag. 45 genannt, sie kommt in der Liaskohle auf der Theta bei Baireuth vor. Von dem Endpunkte eines Wedelstieles entspringen neun fächerförmig gestellte Fiedern, deren etwa Zoll lange und reichlich 1 Linie breite Fiederblättchen senkrecht von der Rhachis ausgehen, aber nicht ganz an derselben hinablaufen, sie gleichen daher beim ersten Anblick lang gestielten Cycadeenwedeln, allein die Nerven laufen quer gegen ihre Längsaxe. Die merkwürdigste darunter scheint *Asterocarpus* Göppert foss. Farrn pag. 188 aus dem Steinkohlengebirge zu sein. Die Früchte liegen in sternförmig gestrahlten Zellengürteln auf der Unterseite des Blattes, die Fruchthaufen gleichen daher sternförmig gestrahlten Kapseln. *A. Sternbergii* Göpp. foss. Farrn Tab. 6. hat 3—6fächerige Kapseln von reichlich 1/2 Linie Durchmesser. Eine zweite dagegen *A. multiradiatus* Göpp. Gatt. foss. Pflanz. pag. 11 Tab. 7, welche ich sehr schön in der Steinkohlenformation von Manebach bei Ilmenau angetroffen habe, woher wahrscheinlich auch das von Göppert beschriebene Schlotheim'sche Exemplar im Museum von Berlin stammt, hat die Fruchtkapseln von 1/4 Zoll Durchmesser mit etwa 12 Strahlen, welche in den Abdrücken von einem flach vertieften Centrum ausgehen. Jedes Fiederblättchen scheint eine einzelne solche Kapsel zu haben, die die ganze Unterseite einnimmt, daher sieht man dann an den doppelt gefiederten Wedeln nichts als gedrängte Sterne. Auch aus dem Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg (Sternberg Flor. Vorw. II. Tab. 32. Fig. 1—8) werden mehrere kleinblättrige Species aufgeführt.

Filicites nennt Brongniart Vég. foss. I. pag. 387 alle diejenigen Wedelreste, welche er nicht unterbringen konnte. Dazu gehören noch manche ausgezeichnete, wie z. B. der *Fil. scolopendrioides* Vég. foss. Tab. 137. Fig. 2 u. 3. aus dem Buntensandstein von Sulzbad (Crematopteris typica Schimp.). Sie gleichen den Scolopendrium commune, nur bedecken die Früchte die ganze Unterseite der Blättchen.

Die Stämme der Farrnkräuter finden sich meist nicht mehr bei ihren Wedeln, überhaupt hält es außerordentlich schwer, nur irgend Anzeichen eines ober- oder unterirdischen Stammes oder gar von Wurzelfasern zu finden. Und doch ist die Frage geologisch genommen von Wichtigkeit, denn wenn es sich zeigen sollte, daß diese zahlreichen Wedelreste baumartigen Stämmen angehört hätten, so würde das einen Schluß auf das vorweltliche Klima erlauben, da heutiges Tages alle nur einigermaßen bedeutenden Stämme zu ihrer Entwickelung feuchter tropischer Wärme bedürfen: so die **Alsophila aspera**, welche auf Jamaica bis 25' Höhe und 5 Fuß Dicke er-

reicht, **Als. Brunoniana** in Bengalen 40', **A. excelsa** auf der Norfolksinsel sogar 50' Höhe. Auf dieser wasserreichern Südhälfte schweifen sie sogar über die Wendekreise bis unter 46° S. Br. auf Neuseeland hinaus. Die Wedel fallen zwar unten von den Schaften ab, und bilden nur oben wie bei den Palmen eine immergrüne Krone, indessen lassen sie das ganze Leben eine markirte längsovale Blattnarbe zurück, während die Palmen Quernarben behalten. Die Größe der Wedel steht zwar mit der Höhe des Stammes in keiner direkten Beziehung, doch übertreffen auch hier die tropischen unsere einheimischen: so hat die 10' hohe **Cyathea arborea** in Westindien eben so lange Wedel, ja bei der stammlosen **Dicksonia adiantoides** erreichen sie 12'. Göppert glaubt dieses tropische Maximum auch bei *Aspidites silesiacus* foss. Farrn pag. 100 Tab. 27. aus der Steinkohlenformation von Waldenburg annehmen zu dürfen, denn die unbestimmt eckige Wedelaxe (Strunk) ist 1 Zoll breit, die Zweige der einen Seite (Fiedern) 1½ Fuß lang, also hatte der ganze Wedel wenigstens 3' Breite, allein dieß sind noch nicht die untersten, so daß „mindestens 8—12 Fuß in der Länge" zu rechnen sei.

Mit den Wedeln kommen zahllose Stämme von Sigillarien vor, Brongniart glaubt daher diese um so mehr für Farrnstämme halten zu müssen, als sich unter den lebenden nichts anderes fände, was ihnen näher stände. Andere Botaniker urtheilen darüber anders und halten nur die Stämme mit großen Blattansätzen und vielen durchbohrenden Gefäßen für solche. Doch sind diese so selten, daß dann wohl nur wenige Wedel Farrnbäumen angehören konnten. Zu den unzweifelhaften Farrnstämmen gehören hauptsächlich folgende:

Lepidendron punctatum Sternberg Flor. Vorw. I. pag. 12. Tab. 4. aus dem Steinkohlensandstein von Kaunitz in Böhmen. Der 8½" dicke Stamm hat 20''' hohe und 12''' breite in Spirallinien gestellte Blattnarben, in deren Mitte ein hufeisenförmiges und darunter 8 runde Gefäßbündel hervortreten, von denen 7 symmetrisch den Narbenrand einnehmen. Dieß ist so entschieden ein Farrnstamm, daß ihn Martius gradezu Filicites nannte, Sternberg später *Protopteris*, Urwedelstamm. *Cotta* Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 30 bildet einen höchst ähnlichen Stamm (Protopteris Cottaei Cord.) in Chalcedon verwandelt ab, der als Geschiebe bei Großenhain in Sachsen gefunden wurde, aber wohl ohne Zweifel der Steinkohlenformation angehört, die innere Struktur soll vortrefflich mit der von Polypodium speciosum stimmen: am Rande bandartige Streifen, die Gefäßbündel von einer dunkeler gefärbten Basthaut umgeben und in der Mitte zerstreute runde Gefäßbündel ebenfalls mit dunkleren Bastringen. Undeutlicher ist *Pr. Singeri* Göpp. foss. Farrn pag. 449 aus dem schlesischen Steinkohlensandstein.

Caulopteris primaeva Lindl. and Hutt. foss. flora Tab. 42. aus den Kohlengruben von Radstock bei Bath. Es ist das Stück eines 4¼" dicken comprimirten Stammes, auf welchem je 8 Narben in einer Spirallinie stehen. Die Narben sind etwa 2½" lang und ¾" breit, zeigen zwar keine Gefäßdurchbrüche, sollen aber äußerlich den Cyatheenstämmen außerordentlich gleichen. Prachtvoll ist die *Sigillaria peltigera* Brongn. Vég. foss. pag. 417 Tab. 138. aus der Steinkohlenformation von Alais (Gard) und Saarbrück. Der ½' dicke Stamm hat eiförmige Blattnarben von

3" Länge und 7/4" Breite, aber auch keine Spur von Gefäßdurchbrüchen. Zwischen den Narben ein freier Raum. Auch aus dem Buntensandstein des Elsaß werden von Schimper und Mougeot Stämme freilich mit kleinern Narben abgebildet.

Karstenia Göpp. foss. Farrn pag. 457 bildet nur dünnere Stämme mit runden Warzen, und *Cottaea* Göpp. foss. Farrn pag. 452 ist nach Jäger's Zeichnung die Versteiner. Bauf. Stutt. pag. 35 Tab. 7. Fig. 6. gemacht.

In dem Todtliegenden besonders der Gegend von Chemnitz kommen verkieselte Hölzer ohne Rinde vor, die ihre innere Struktur vorzüglich zeigen. Sie waren den alten Petrefaktenkundigen, Schulz, Walch, Schröter rc., unter dem Namen Staaren-, Wurm- und Sternsteine wohl bekannt, 1828 nannte sie Anton Sprengel *Psarolithus* (Commentatio de Psarolithis) und stellte sie unter die Farrn, während sie Sternberg für Palmenhölzer hielt. Eine wichtige Abhandlung lieferte Bernh. Cotta: die Dendrolithen in Beziehung auf ihren innern Bau. 1832, worin die Chemnitzer Hölzer weitläufig behandelt werden. Unter diesen ist

Tubicaulis Cotta ein Mittelstock (Rhizoma) von Farrn, wie das schon Sprengel erkannte. Röhrenartige Gefäßbündel von mehreren Linien Dicke mit deutlichen dunkeln Wänden bilden den Stamm. Die größern gehören den Strunken der Wedel, die kleinern den Wurzeln an. Erstere enthalten im Innern einen zusammengedrückten Schlauch von verschiedener Form. Bei *T. solenites* Spreng. hat der innere Schlauch eine Cförmige Gestalt, bei *T. primarius* Cott. die Form eines I oder H, und was dergleichen Verschiedenheiten mehr sind. Corda hat aus allen diesen wieder besondere Geschlechter gemacht.

Psaronius Cotta. Die Stämme haben parallele Gefäßbündel, und schon Sprengel unterscheidet 2 Species: *Ps. asterolithus* Spr. besteht aus sehr unregelmäßigen Gefäßbündeln mit dunkeleren Wänden von Bastzellen, die in Ringen im Marke zerstreut liegen. Innerhalb des Bastringes folgt wieder eine Markschicht, im Centrum desselben zeigt sich ein zierlicher 6—7strahliger Stern von Gefäßen, die sich im Querschnitt an ihrem größern Lumen mit der Lupe sehr leicht von den sie umgebenden zarten Markzellen unterscheiden lassen. Corda gibt in Sternbergs Flor. Vorw. II. Tab. 61—64. sehr genaue Figuren vom innern Bau dieser merkwürdigen Pflanzen, und trennt sie in mehrere Species. Die ältern Petrefaktologen hielten diese überaus zierlichen Sterne für Korallen und nannten sie Sternsteine, aber auch Staarsteine nach dem Vogel Staar, mit dessen Brustzeichnungen sie die Querschliffe verglichen; *Ps. helmintholithus* Sprengel, die Gefäßbündel am Rande bilden Röhren von mehr als Linien Durchmesser, deren Wände aus Zellgeweben bestehen, deren Centrum aber meist hohl oder mit Achat ausgefüllt ist. Nach Innen des Stammes zeigen sich auf Querschnitten wurmförmig gekrümmte Bündel mit deutlichen großen, aber sehr unregelmäßigen Zellen. Zwischen den wurmförmigen Bündeln zieht sich ein Gewebe mit feinen Zellen fort, das häufig von Achat unterbrochen wird. Die Alten bezeichnen diese als Wurm- oder Madenstein, grade solche Maden, oder auch Würste genannt, finden sich äußerlich sehr ähnlich bei Baumfarrn. Corda hat in

seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt den Psaronius zu den Marattiaceen gestellt, wohin z. B. die Angiopteris Palmfarrn gehört, deren Parenchym den Sandwichsinsulanern zur Nahrung dient und die nur zwischen den Wendekreisen vorkommt. Auch bei diesen lebenden sind die Gefäße der Wurzeln so gestellt, daß ihr Querschnitt einem Stern gleicht. Unger führt 30 Species von Psaronius aus dem Kohlengebirge und Todtliegenden auf, darunter ein Stamm von 20' Länge. (Ps. giganteus). Auch Sternberg's *Scitaminites masaeformis* Flor. Vorw. I. Tab. 5. Fig. 2. aus der Steinkohlenformation von Radnitz mit sehr regelmäßig gestellten Gefäßbündeln soll zwar den Bananen verwandt sein, aber doch hierhin gehören.

3. *Sigillaria* Brongn.

Diese merkwürdigen ungegliederten Schafte, welche über 40' weit im Gestein verfolgt sind, und die wenigstens 60' Länge und mehrere Fuß (3'—5') Dicke erreichten, bildeten ohne Zweifel bei der immensen Zahl ihrer Reste die hauptsächlichsten Bäume der Steinkohlenformation. Die meisten Stämme liegen horizontal und folglich flach gedrückt gleich langen Säulen, die sich nur an den Gipfeln durch einfache Dichotomie zu wenigen Zweigen zerspalten, im Dachgestein der Kohlenflötze. Brongniart erwähnt einen solchen aus dem Steinkohlengebirge von Essen an der Ruhr mehr als 40' lang, unten abgebrochen 1' dick, oben dagegen noch $^1/_2$', und dieses Ende spaltet sich in zwei gleichdicke Zweige. Ihre Außenseite hat lange parallele Furchen, die niemals dichotomiren, und lange convexe Streifen wie Orgelpfeifen erzeugen (daher Syringodendron Sternb. genannt). Auf den Streifen stehen die kleinen ovalen Blattansätze gleich Siegeln in alternirenden Reihen, die auf den dicksten Stämmen selbst hart über den Wurzeln nicht ganz verschwinden. Jeder Ansatz wird in der Mitte von drei Gefäßbündeln durchbohrt, welche die Blätter nährten. Man sieht diese Gefäße besonders deutlich auf den Abdrücken der Stämme im Schiefer. Das Innere der Stämme füllt Schlamm aus, nur im Centrum liegt eine Holzaxe, die fast keinem fehlt, man kann sie leicht herausschlagen, sie zeigt auf ihrer Oberfläche fadenförmige Längsstreifen, die in großer Regelmäßigkeit parallel laufen. In England sind aufrecht stehende oder halbschief liegende Stämme, die Schichten auf 10'—20' Mächtigkeit durchsetzend, gar nicht selten, aber immer fehlen die Wurzeln. Am schönsten sieht man die Erscheinung zu St. Etienne (südwestl. Lyon), wo die wenig geneigten Kohlenflötze zu Tage gehen. Hier ist der Kohlensandstein fast in jeder Entfernung von 6'—8' von einem aufrechten Sigillarienstamm durchwachsen, der sich nach unten verdickt, also in seiner natürlichen Stellung begraben wurde, aber ebenfalls keine Wurzeln zeigt. Diese aufrechten Stämme haben wie die Equiseten im Keuper ihre unverdrückte Form, nur hat die Deutlichkeit der Blattansätze häufig etwas gelitten. Im Saarbrück'schen sind sie mit Thoneisenstein erfüllt, und heißen „Eisenmänner," welche wegen ihrer kohligen Rinde aus dem Gestein sich leicht herausschälen, und dem Bergmann Gefahr bringen, wenn er unter ihnen durchfährt.

Knorr Merkw. I. Tab. X. a b c liefert bereits gute Zeichnungen,

man hielt sie in jenen Zeiten für Schilfe, Fackel- (Cereus) oder Feigendisteln (Opuntia). Letztere Vergleichung scheint nicht so ganz irrthümlich, wenn man Rhode Beiträge zur Pflanzenkunde der Vorwelt Tab. 2. vergleicht. Erst Schlotheim stellte sie 1804 zu den Palmaciten, und damit war wenigstens die Klasse erkannt. Leider hält es aber bei der großen Zahl sehr schwer, die Species glücklich zu bestimmen, namentlich sehen die Stämme verschieden aus, je nachdem man die Oberseite der Kohlenschicht oder den Steinkern von der Unterseite derselben hat. *S. oculata* Schlotheim vereinigte darunter alle Stämme mit markirten Längsfurchen, deren Blattgefäße etwa 3/4" in der Höhe von einander stehen. Wenn die Kohlenrinde erhalten ist, so bilden darauf die Narben einen sehr flachen eiförmigen Eindruck, oben etwas enger als unten, mit drei Gefäßbündeln im obern Drittel. Unter der Rinde ist die Oberfläche außer den Furchen noch mit sehr markirten feinen Streifen bedeckt. Den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet eine kleine Längsfurche, die durch eine Längskante in zwei Theile getheilt wird. Sie bildet den Typus zu Sternbergs Syringodendron, und ihre Varietäten gehören zu den häufigsten. Ein Stammstück von der Eschweiler Pumpe bei Aachen hat z. B. 14" Durchmesser, ist aber zu einer kaum 1 1/2" dicken Platte comprimirt, auf einem Zoll Breite stehen 4 Streifen. Die feingestreifte Axe ist über 2" breit. S. pescapreoli Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 13. Fig. 2, *S. Voltzii* Brongn. Vég. foss. Tab. 144., stehen der Eschweiler sehr nahe. *S. sulcata* Schloth. hat breitere Streifen, und auf den Steinkernen erzeugen die Blattgefäße zwei getrennte längliche Narben. Bei *S. elongata* Brongn. Vég. foss. Tab. 145. haben schon 2 Streifen die Breite von 5/4 Zoll, endlich bei *S. laevigata* Brongn. l. c. Tab. 143. ist einer gegen 5/4 Zoll. Dennoch scheinen auch diese der oculata sehr nahe zu bleiben.

S. variolata Schloth. Nachtr. I. Tab. 15. Fig. 3. Die Blattnarben stehen noch genau in Längsreihen übereinander, aber ganz aneinander gedrängt, sie bleiben auch auf den Kernen sehr deutlich sichtbar. *S. elegans* Brongn. Vég. foss. Tab. 146. Fig. 1. ist wohl die gleiche. Auch diese ist außerordentlich verbreitet und häufig. *S. hexagona* Schloth. Nachtr. I. Tab. 15. Fig. 1. eine seltene Spielart, woran die tiefen Narben mit sechsseitigem Umriß ineinander greifen und nicht mehr in Längsreihen übereinander stehen.

Brongniart nimmt an, daß auf den Narben Farrnwedel gestanden hätten, glaubt dafür sogar die Bestätigung in den Narben der bei uns lebenden Farrnstrunke zu finden. Indeß widersprechen dem andere direkte Beispiele. Man findet namentlich mit den Stämmen in den Schiefern lange bandförmige Blätter mit einem Mittelnerv, und im Umriß unsern Grasblättern gleichend. Dieselben sieht man zuweilen noch auf den Narben liegen, wie Brongniart selbst Vég. foss. Tab. 161. eine Sigillaria lepidodendrifolia von St. Etienne mit solchen anhängenden Blättern von 2''' Breite abbildete. Es ist daher wohl nicht zu zweifeln, daß die Narben der Sigillarien mit langen schmalen Blättern über und über bedeckt waren.

Variolaria ficoides Sternb. Flor. Vorw. Tab. 12, *Stigmaria* Brongn. Bildet arm- bis schenkeldicke runde Schafte, auf welchen runde markirte

Narben im Quincunx stehen. Auf den Narben sitzen fleischige runde Blätter, deren Anheftungsweise nach Sternbergs Zeichnungen scheinbare Aehnlichkeit mit dem Articuliren der Cidaritenstacheln auf ihren Warzen hat. Blätter und Stamm enthalten eine centrale runde Holzaxe. Auf diese merkwürdige Pflanze der Steinkohlenformation hat man schon seit mehr als anderthalbhundert Jahren die Aufmerksamkeit gerichtet. Sie wird bereits von Volkmann (Silesia subterranea 1720) mit dem Blatte der großen indianischen Feige (Cactus opuntia) verglichen, die durch die Sünfluth zu uns herübergeschwemmt sei. Später fand Steinhauer, daß die Aeste sich gabelförmig von einem 3—4′ im Durchmesser haltenden Centralkörper in horizontaler Richtung, oft bis zu 20′ Länge erstreckten und mit stumpfen Spitzen endigten. Man hat diese Thatsache an den verschiedensten Orten bestätigt gefunden. So gibt es in der Grube von Jarrow Colliery bei Newcastle Stellen, wo man in einer Tiefe von 1200′ 17 vollständige Exemplare in einer einzigen Schicht von 1700 Fuß im Quadrat zählte (Lindley and Hutton foss. flora II. pag. XIII.), alle mit einem Centralkörper, von dem zum Theil 15 Arme ausgingen, die vollständig vielleicht 20′—30′ Länge erreichten, und deren Blätter bis auf 3′ Länge verfolgt worden sind: die kriechenden gabeligen Aeste gleichen einem gigantischen Seestern, der mit seinen Riesenarmen einen Kreis von 50′—60′ Durchmesser spannt. Die Engländer hielten sie daher eine Zeit lang für Sumpfpflanzen, die frei im Wasser herumschwammen (etwa wie Isoetes und Stratiotes), ohne am Boden zu wurzeln. Und diese merkwürdige Pflanze ist so häufig, daß z. B. Göppert die niederschlesischen Kohlen gradezu als Stigmarienkohlen bezeichnet. Sie stellt sich meist unter den Kohlenflötzen ein, und wo sie herrscht fehlen die andern. Dieser Umstand allein könnte schon auf die Vermuthung führen, daß es vielleicht noch Wurzeln sind, die in ihren mütterlichen Boden, wo sie wuchsen, begraben wurden. Lange hat man diese Ansicht nicht recht begründet finden wollen, doch scheinen die Untersuchungen von Richard Brown im Dach der Kohlengrube von Sidney auf der Insel Cape Breton (Quarterly Journ. 1849 pag. 354) die Sache außer Zweifel zu setzen: an einer 80′ langen Küstenwand sah er 8 Sigillarienstämme mit ihren Wurzeln und Würzelchen aufrecht, und diese Wurzeln waren Variolarien. Damit wäre das Räthsel gelöst, und wir müßten dann annehmen, daß die verschiedenen übereinander folgenden Variolarienschichten den Boden des Steinkohlenwalds bildeten, der unter den Wasserspiegel sank, um wieder neuen Wäldern Platz zu machen.

Der innere Bau sowohl von Variolaria als Sigillaria widerspricht der Ansicht nicht. Göppert (Gatt. foss. Pflanz. pag. 13) gibt uns eine vollständige Anatomie von ersterer, „wie sie nur von wenigen Pflanzen der Jetztwelt, aber bis jetzt noch niemals von einer vorweltlichen Pflanze geliefert worden ist.“ Die untersuchten Stücke stammen aus dem jüngern Uebergangsgebirge von Glätzisch-Falkenburg, wo Kalk die zartesten Theile vortrefflich erhalten hat. Der Kalk ist ein wichtiges Erhaltungsmittel für weichere organische Theile, und da man ihn so leicht durch verdünnte Salzsäure, welche die organischen Theile nicht angreift, zu entfernen vermag, so kann hier das Mikroscop leicht angewendet werden, auch ist das Anschleifen viel geringern Schwierigkeiten unterworfen als beim härtern

Quarz. Zellgewebe (selbst Intercellulargänge) und Treppengefäße, letztere im Querschnitt mit dickern Wandungen waren leicht unterscheidbar. Ihre starke Entwickelung und der vollständige Mangel an Bastzellen stellen sie zu den kryptogamischen Monokotyledonen. Es ist keine Sumpfpflanze, sondern eine Landpflanze von der Festigkeit der baumartigen Farrn.

Brongniart hat uns schon vor Göppert eine nicht minder ausgezeichnete Anatomie von Sigillaria elegans geliefert (Archiv. du Muséum I. pag. 405). Der kleine $^5/_4$" dicke Ast fand sich unter Psarolithen in Achat verwandelt im Steinkohlengebirge von Autun, und zeigte noch, was so außerordentlich selten, die deutlichsten Blattnarben. Der berühmte Kenner fossiler Pflanzen theilt die gekannten Stämme der Kohlenzeit in drei Gruppen:

1) *Psaronius* und *Medullosa*, deren Gefäßbündel im Innern des Stammes zerstreut liegen.
2) *Lepidodendron punctatum* und *Harcourtii*, deren Gefäße einen rings geschlossenen Cylinder bilden, der nicht durch Markstrahlen unterbrochen wird.
3) *Stigmaria* und *Sigillaria etc.*, die Gefäße bilden hier auch einen Kreis, der aber durch Markstrahlen, welche vom Centrum ausstrahlen, in Bündel getheilt wird. Sie treten dadurch den Cycadeen und Coniferen zur Seite.

4. *Lepidodendron* Sternberg.

Die schlanken Schuppenbäume behalten ganz den Habitus der Sigillarien bei, namentlich vermehren sich die wenigen Zweige der Krone ebenfalls nur durch einfache Dichotomie, man kann sie aber leichter bis zu den zartesten Zweigspitzen verfolgen. Die Blattnarben verschwinden selbst an den ältesten Stämmen nicht, sie stehen aber nicht mehr in Längsreihen übereinander, sondern gehen in Spiralen um den Baum, sind viel größer und länglicher als bei Sigillarien und haben insofern äußere Aehnlichkeit mit den Blattansätzen junger Coniferenzweige, insonders lebender Lycopodien. Ja mit letztern wird die Verwandtschaft so groß, daß man die Gränze in Abdrücken nicht fest ziehen kann. Die Blätter (Lepidophyllen), lange Nadeln oder grasartige Streifen bildend, befestigen sich am obern breitern Theile der Narbe, wo ein kleines vierseitiges Kissen unten jederseits mit einem elliptischen Punkte den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet. An der Spitze drängen sich die Blätter zusammen, verwandeln sich an ihrer Basis zu senkrecht gegen die Axe gestellten Schuppen, die in einer Art Kapsel die Samen einschließen. Man nennt daher diese verdickten Zweiggipfel *Lepidostroben*. Schon längst sind auch von den Lepidodendren ganze Bäume gefunden worden, die vielleicht eine Höhe von 100' erreichten, und Richard Brown meint (Quaterly Journ. geol. 1848 pag. 46), sie hätten ebenfalls variolarienartige Wurzeln gehabt. Die innere Struktur der Stämme zeigt bei *Lep. Harcourtii* (Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 98 u. 99) aus den tiefen Steinkohlenlagern von Northumberland einen durch keine Mark-

strahlen getheilten Holzring von Treppengefäßen, welchen die zu den Blättern gehenden Gefäßbündel punktweis durchbrechen (Brongn. Végét. foss. II. Tab. 21). Als Hauptspecies sind etwa auszuzeichnen:

Lepidodendron dichotomum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 1 u. 2. (Sternbergii Brongn.) aus dem Steinkohlengebirge von Swina in Böhmen, womit Graf Sternberg sein berühmtes Werk beginnt. Ein 12' langer und 8" breiter Stamm wurde im Dache der Steinkohlenflötze entblößt, und gleich unten im Schachte abgebildet. Die Blattnarben am untern Stammende länglich oval, aber oben an den jungen Zweigen werden sie breiter als lang und vierkantig. Die lanzettförmigen Blättchen an den Endspitzen 1½ Zoll lang, eine Zweigspitze zeigt einen äußerst zierlichen fast 2" langen und ⅔" breiten Fruchtzapfen. Alles das ist Lycopodien so ähnlich, daß Sternberg diese Reste Lycopodiolites nannte. Ein anderer Endquirl (Tab. 3.) zeigt nadelförmige Blätter von 1½ Fuß Länge (Lep. longifolium Lindl. foss. flor. Tab. 161), was dem Zweige bei der sehr gedrängten Blattstellung ein überaus eigenthümliches Aussehen gewährte. Lindley (foss. flor. Tab. 203) bildet aus dem Dach der Kohlenschiefer von Jarrow Colliery in Northumberland einen 39' langen Stamm von der Wurzel bis zu den dichotomen Zweigen ab, deren Spitzen leider verletzt sind, doch lassen sich die Zweige auf 13½' Weite verfolgen, der Stamm ist unten 3' dick, und die größten Narben messen ¾" in der Länge. Nun kommen aber daselbst Stammstücke von 4' Dicke mit Blattnarben von 7/4" Länge vor, die ohne Zweifel der gleichen Species angehören: das mußten Bäume sein, die mindestens 100 Pariser Fuß Höhe erreichten!

Lepidodendron obovatum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 6. Fig. 1, squamosum Schloth., liefern besonders, wenn sie im Sandstein sich abgedrückt haben, die deutlichsten Blattnarben. Dieselben stehen in 2 Hauptspiralen, stoßen also zu vier je einer an, vom obern Blattkissen zieht sich eine tiefe unregelmäßig gezähnte Furche nach unten, die folglich am Baume einer erhöhten Säge entsprach. Brongniart hat sie daher zu einem Subgenus Sagenaria erhoben. Die zwei eiförmigen Gefäßnarben sind groß und deutlich. Es gehören zu ihnen eine ganze Reihe höchst ähnlich genarbter Formen. Viele andere ovale Blattnarben kommen dann vor, woran die Abdrücke außerordentlich an Deutlichkeit und Regelmäßigkeit eingebüßt haben.

Lepidodendron tetragonum Sternberg., quadrangulatum Schloth. Nachträge I. Tab. 18 u. 19. von Opperode am Unterharz und Manebach, hat sehr regelmäßige rechtwinklich viereckige Narben, deren Längsdurchmesser bei jüngern Zweigen sogar kürzer wird als der in der Quere. Presl macht daher ein besonderes Geschlecht Aspidiaria daraus. Noch eigenthümlicher und ziemlich häufig ist

Lepidodendron laricinum Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 11. Fig. 2—4. (Lepidofloyos Sternb.), die Blattansätze sind zwar durch Gefäßbündel angedeutet, die Narben lassen sich aber ihrem Umriß nach nicht mehr sicher erkennen, sie scheinen viel breiter gewesen zu sein, als lang.

Auch einzelne Blätter hat man unterschieden, wie z. B. Lepidophyllum trinerve Lind. and Hutt. foss. flor. Tab. 152, das bei 3" Länge

$^1/_2$" Breite erreicht, und eine ausgezeichnete Lanzettform zeigt. Ferner bleiben die ausgezeichneten *Lepidostroben* zu erwähnen, einige wie z. B. *Lepidostrobus ornatus* Brongn. Lindley foss. flor. Tab. 26. aus dem Steinkohlengebirge von Newhaven bei Edinburg, gleichen förmlichen Tannenzapfen mit dicken kurzen holzigen Schuppen, die gedrängt und senkrecht in Spiralstellung gegen eine holzige Axe stehen. Dazwischen hat man sogar noch längliche comprimirte ungeflügelte Samen nachgewiesen.

Unter den vielen Stämmen, welche sich im Steinkohlengebirge bald mehr, bald weniger deutlich finden, zeichnen sich besonders folgende aus:

Knorria Sternb. schon von Volkmann 1709 aus der Grauwacke von Landshut abgebildet, später auch in der Grauwacke von Magdeburg gefunden. Sie sind gewöhnlich mit sehr grobkörnigem Conglomerat ausgefüllt, und doch hat sich die innere Holzaxe vortrefflich erhalten. Die länglichen Narben haben undeutliche Umrisse, oft stehen Zipfel heraus, als wären noch Blattstrünke wie bei Cycadeen am Stamme sitzen geblieben. *Kn. imbricata* heißt man die Landshuter Species, die auch sehr ausgezeichnet im Kupfersandstein des Gouvernement Perm vorkommt. *Kn. Sellonii* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 57. aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrück, zeigt lange strunkartige Ansätze, die Lindley (Foss. flor. Tab. 97.) von Felling mit einer tiefen Furche zeichnet. Bei Landshut hat Göppert mehrere Geschlechter ausgezeichnet, so *Didymophyllum*, woran die Strunke eine Furche zeigen; *Ancystrophyllum* hat im Quincunx stehende Querwarzen, endlich *Dechenia* mit knolligen Blattpolstern, aber ohne eine Spur von Blattnarbe, sie soll dadurch an Euphorbiaceen erinnern. Alle diese Stämme haben eine ausgezeichnete Holzaxe. *Ulodendron* bildet schon Rhode, Beiträge zur Pflanz. der Vorw. Tab. 3. Fig. 1. aus Schlesien ab. Die Narben sind viereckig und oft undeutlich, dagegen haben die Stämme zwei einander gegenüber liegende Reihen großer kreisrunder Ansätze, worauf kleine zapfenförmige und dichtbeblätterte Zweige gestanden haben sollen. Auch dieses Geschlecht kommt nicht blos in der Steinkohlenformation, sondern schon mit Knorria in der Grauwacke von Magdeburg vor. *Halonia* Lindl. scheint ihm nahe zu stehen.

Lycopodites nannte Brongniart junge Zweige, deren Blattnarben sehr undeutlich sind, und unter deren Zweigen man häufig einen Hauptzweig verfolgen kann. Sie reichen in die jüngern Formationen herauf. *L. piniformis* Schl. Nachträge Tab. 23. bildet eine recht ausgezeichnete Form der Steinkohlenformation, namentlich in den Thoneisensteinen von Lebach. Sie zeigt einen dickern Hauptzweig, von dem dünne kurz beblätterte Nebenzweige in gegenüber stehender Stellung zahlreich abgehen. Der Habitus der Nebenzweige erinnert allerdings sehr an Coniferen. Dabei fällt einem auch wieder der *Fucoides selaginoides* Brongn. aus dem Kupferschiefer von Mansfeld ein, der wegen seiner geringen Schärfe auch hier möglicher Weise Platz finden könnte. Außerordentlich schön und den lebenden im Habitus verwandter liegen sie in den Formationen über der Kohle, so der prachtvolle *Lyc. Williamsoni* Brongn. Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 93. aus der Kohlenformation des braunen Jura von Scarborough. Es scheint eine kriechende Pflanze, wie unser Lyco-

podium clavatum, zu sein, die größern Blätter endigen mit einer scharfen Spitze, und dazwischen stehen kleinere. Die Fruchtspitzen bilden eiförmige $1\frac{1}{2}$" lange und $\frac{3}{4}$" dicke Zapfen. Auch in den Posidonienschiefern unseres Lias kommen höchst ähnliche Zweige vor, man rechnet sie da aber gewöhnlich zur Araucaria.

Lepidodendren und *Sigillarien* mit ihren Variolarien-Wurzeln bildeten demnach die Hauptbäume der Steinkohlenformation, und lieferten, wie aus ihrer großen Menge folgt, das Hauptmaterial zu den Kohlen. Die Wälder hatten insofern Aehnlichkeit mit unsern Palmenwäldern, als nur die Kronenspitze sich dichotom verzweigt, allein an diesen Kronenzweigen hingen blos haarförmige Blätter, was dem Ganzen ein überaus nacktes und einförmiges Ansehen gewähren mochte. Die Pflanzen litten großen Mangel an Holzgefäßen, die Hauptsache war ein schwammiges Zellgewebe, was den zum Theil über 100' hohen Stämmen nicht Festigkeit genug gewährte, schwere Zweige zu tragen. Sie mochten daher schneller emporschießen als unsere harten Holzbäume, vielleicht reichten wenige Monate hin, eine sumpfige Fläche mit hohem und dichtem Waldgrün zu bedecken. So schnell aber die Vegetation kam, so schnell sank sie in sich zusammen, das lockere Zellgewebe verrottete leicht, Ströme führten es tiefern Stellen zu, und erzeugten daraus die Kohlen, während Blätter und die härtere Rinde der Schafte obenauf schwammen, und im Thonschlamme des Kohlendaches ihr Lager fanden.

B) **Monocotyledones.** Mit Staubgefäße tragenden Blüthen. Der Keim nur mit einem Keimblatt versehen.

1. *Cycadeen.*

Sie nehmen eine merkwürdige Mittelstellung ein. Ihrer Infloration nach sollten wir sie eigentlich an die Spitze der Dicotyledonen stellen. Allein wir nehmen sie hier, weil sie uns über die Steinkohlenformation hinaus in einen neuen Pflanzenmittelpunkt, welcher im Keuper und Jura seine höchste Entwickelung erreicht, überführen. Die lebenden Geschlechter (Cycas und Zamia) gehören durchaus der warmen Zone besonders auf der Südhälfte der Erde an: immergrüne Bäume, in der Tracht den Palmen oder Baumfarren ähnelnd.' Ihre Blätter (Wedel) auf dem Gipfel des Stammes zusammengedrängt sind in der Jugend spiralförmig eingerollt; dick und lederartig fest waren sie besonders geeignet, sich fossil zu erhalten. Alle haben eine einfache Mittelaxe, gegen welche die bandförmigen parallel nervigen Fiederblätter senkrecht stehen. Nur oben schließt die Axe mit einem unpaarigen Endblättchen. Die Früchte sind Zapfen (Zamiostrobus), und da ferner die Samen und die doppelten Geschlechtsorgane Aehnlichkeit mit den Coniferen zeigen, so hat man sie wohl an diese angelehnt. Allein die Stämme zeigen keine Jahresringe, sondern nur einen oder mehrere gestrahlte Holzringe im markigen Zellgewebe. Die äußere Hülle wird durch die Basen der Blattstiele gebildet, welche nicht abfallen, sondern unter sich zu einer schuppigen Rinde verwachsen. Sie nehmen daher eine merkwürdige Mittelstellung zwischen Palmen, Baumfarrn und Coniferen ein. Als ihre

erste Hauptepoche kann man den grünen Keupersandstein von Stuttgart nehmen, hier kommt in großer Häufigkeit vor

Pterophyllum Brongn. Die Axe des Blattes breiter als die Nebenblätter, und mit einer medianen Erhöhung auf dem Rücken. Die bandförmigen alternirenden Blättchen stehen senkrecht dagegen, sind mit ihrer ganzen Basis daran gewachsen, endigen stumpf und werden von lauter gleich feinen Parallelnerven durchzogen. Die gewöhnliche Species heißt *Pt. Jaegeri* Brongn., Osmundites pectinatus Jaeger Pflanzenv. Tab. 5. und Tab. 7. Ein vollständiger Wedel von mittlerer Größe mit unpaariger Endfieder, mißt 5/4 Fuß, daran die ungefiederte Axe 1/4 Fuß lang; die Fiederblättchen nicht über ein Zoll lang und 1½''' breit erreichen an Zahl auf beiden Seiten zusammen etwa 150. Die größern Wedel sind wenigstens 1¾' lang, und die Fiederblättchen zuweilen über 7/4''. Dieser Typus setzt nun nach oben in ausgezeichneter Weise fort. In den Schieferthonen der Liaskohle des Wiener Sandstein bei Großau finden sich Schichten, die ganz von höchst ähnlichen Wedeln erfüllt sind, sämmtliche Fiederblätter in Kohle verwandelt und von einer Zartheit der Nervenstruktur, daß sie getrockneten Pflanzen gleichen. An der Theta in der sogenannten Liaskohle, die aber wohl unter dem Bonebed ihren Platz hat, sind sie nicht mehr so schön. Doch erwähnt schon Münster ein *Pt. augustissimum* Bronn's Jahrb. 1836, pag. 516 von gleichem Habitus nur schmalern Fiederblättchen, welche Braun zum Geschlecht Ctenis stellt. Dunker führt aus der Wälderkohle noch eine ganze Reihe von Musterformen auf, darunter das prachtvolle Pt. Humboldtianum Wealdenb. Tab. 4. von Dornberg bei Bielefeld mit einer 4''' dicken Wedelaxe, was auf Blattdimensionen von mehreren Fuß weist. Auch von Nieder-Schöna in Sachsen (Unterer Quader) werden noch zwei Species angeführt, das scheinen aber die jüngsten zu sein.

Nilssonia Brongn. hat kurze, aber breite Fiederblätter, die mit ihrer ganzen Basis an einer nicht sehr starken Blattachse festwachsen. Die Blättchen stehen einander so genähert, daß man ihre Gränze oft kaum noch wahrnimmt. Bilden vorzugsweise den jurassischen Typus, wo man sie in großer Zahl kennt. *Nilss. minor* und *major* Hising. Leth. suec. Tab. 33. Fig. 6 u. 7. von Hoer in Schonen bildet die längst bekannte Musterform, die ähnlich auch bei Scarborough vorkommt. Bei der kleinen sind die Fiederblättchen breiter als lang (5''' breit und 4''' lang), hart aneinander gedrängt und stark genervt. Prachtvolle Species mit 6''' breiten und 7''' langen Fiederblättchen liegen in den Kohlenschiefern an der Theta bei Baireuth, ebenso im harten Sandstein des untersten Lias im Kley bei Quedlinburg, der vielen in der englischen Juraformation nicht zu erwähnen. Der ganze Schieferthon ist an der Theta nicht selten von lauter solchen kurzblättrigen Wedeln durchzogen, zum Beweise, daß diese Art Pflanzen in jener Zeit eine große Bedeutung hatten. Kurzfiederige Abänderungen kommen unter andern auch recht ausgezeichnet in unserm Lias ε mit Ichthyosauren vor. Die schönste darunter heißt

Zamites gracilis Kurr Beitr. Flor. Juraf. Tab. 1. Fig. 4. von Ohmden. Ihre zierlichen Wedel werden gegen 1 Fuß lang und noch

nicht ein Zoll breit, die zungenförmigen Fiederblättchen krümmen sich etwas nach oben, stehen daher nicht ganz senkrecht gegen die Rhachis, in der Mitte sind sie am längsten und schmalsten, nach unten hin verkürzen sie sich bedeutend und nehmen etwas an Breite zu. Sie bedecken die Wedelaxe vollkommen, so daß diese sich nur als eine feine etwas wellige Linie zwischen ihren Basen durchzieht. Nach dem Verlauf dieser Linie muß man auf eine schwache herzförmige Basenkrümmung schließen, deßhalb hat sie Hr. Prof. Kurr von Nilssonia trennen und mehr der Zamia nähern zu müssen geglaubt. Es kommen mit ihr noch mehrere andere, aber sehr vereinzelte Species vor. Auch in andern Formationen zeigen sich sehr ähnliche, bis zur *Zamites aequalis* Dunker Wealdenb. Tab. 6. Fig. 3. aus den Wälderthonen. Die schönen Wedel von *Zamia pectinata* Lindl. and Hutt. Tab. 172. aus den Dolithen von Stonesfield (mittlerer brauner Jura), welche Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 33. Fig. 1. als Polypodiolites pectiniformis abbildet, hat schon entschieden längere Blättchen als unsere Liasische. Von besonderer Größe der Fiederblättchen sind die Wedel der Cycadites Nilssoni und linearis Sternb. I. Flor. Vorw. Tab. 47. von Hör in Schonen. Ihrer breiten Fiederblättchen wegen hat sie Göppert zur Nilssonia gestellt. Eine der schönsten ist jedoch *Zamia gigas* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 165. aus dem Dolith von Scarborough. Die großen lanzettförmigen gedrängten Fiederblätter von 2½" Länge und ½" Breite verengen sich stark an der Basis, bedecken aber auch die Rhachis bis zur Unkenntlichkeit. Diese Blattbildung soll schon auffallende Aehnlichkeit mit der von lebenden Zamien haben, sogar Spuren von feiner Zahnung werden an den Rändern erwähnt, welche die lebenden so auszeichnen.

Vereinzelt geht dieses Geschlecht auch in die tiefern Formationen hinab: so führt Schimper einen *Zamites vogesiacus* Monogr. Tab. 18. Fig. 1. mit lanzettförmigen Blättern aus dem bunten Sandstein von Sulzbad auf. Sogar in dem Kohlengebirge sollen einige gefunden werden, sie sind aber entweder unsicher, oder höchst vereinzelt.

Cycadites nannte Brongniart die Wedel, welche der lebenden schlankern Cycas gleichen, ihre Fiederblättchen wachsen mit der ganzen Basis an die Axe, haben aber nur einen dicken Mediannerv, und bleiben meist sehr schmal, werfen aber parallel dem Mediannerv mehrere Falten. *Cyc. Nilssonianus* Brongn. Hisinger Leth. suec. Tab. 33. Fig. 4. aus dem Sandstein von Hör mit langen grasförmigen Blättern, an denen der Mediannerv dick hervortritt, bildet eine Hauptspecies. Auch im Keuper von Koburg und im Wälderthon werden angegeben. Für das Vorkommen von Cycadeen in den mittlern Formationen sprechen außer den deutlichen Wedeln noch die Früchte ein wichtiges Wort. Prof. Endlicher hat sie als

Zamiostrobus unterschieden, sie haben sich in großer Deutlichkeit im Grünsand Englands und Deutschlands gefunden. Die Früchte unserer lebenden Zamia bestehen in männlichen und weiblichen Zapfen, deren gestielte schildförmige Schuppen sich auf einer Rhachis mit zerstreuten Gefäßbündeln erheben, während die Rhachis bei Coniferenzapfen Holzringe hat. Die Schuppen der fossilen Zapfen breiten sich an ihrer Ober-

fläche aus und bilden ein geschlossenes Mosaik von sechsseitigen Tafeln, grade so finden wir es noch bei den amerikanischen Zamien, während die africanischen (Encephalartos), rhombische Tafeln bilden. *Z. macrocephalus* Lindl. and Hutt. Tab. 125. aus dem Grünsand von Deal bei Canterbury, ist eine überaus deutliche Zapfenfrucht von 4½" Länge und reichlich 2" Dicke, die größten sechsseitigen Plattenschuppen haben unten einen Durchmesser von einem Zoll, und nehmen nach oben an Größe ab. Die Schuppen stehen übrigens nicht wie bei lebenden in einfachem Quincunx, sondern sind sehr in einander verschränkt. *Z. ovatus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 226. aus dem Grünsande von Kent, hat rhombische Schuppen, die Rhomben länger als breit, bei *Z. crassus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 136. aus der Wälderformation von Yarenland auf Wight zusammen mit Knochen von Iguanodon sind die rhombischen Schuppen breiter als lang. Corda führt ein nicht sehr vollständiges Stück einer *Z. familiaris* aus dem Plänersandstein von Trziblitz auf, deutlicher scheinen dagegen die sehr regelmäßigen 6seitigen Zapfenschuppen der *Microzamia gibba* Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 46. Fig. 1—10. zu sein. Sie sollen auch in der Quincunx-Stellung den Schuppen lebender Cycadeenzapfen vollkommen analog sein, ja sogar 3—6 wenn auch undeutliche Früchte werden unter der Fläche jeder Schuppe nachgewiesen. Endlich

die Cycadeenstämme. Schon Cotta hat unter den verkieselten Hölzern des Rothliegenden von Chemnitz ein Geschlecht *Medullosa* (Markholz) unterschieden, dessen rindenloser Stamm im Querschnitte zwei bis drei concentrische Holzringe zeigt, die sich durch ihre feinen radialen Fasern (Markstrahlen) scharf hervorheben. Im Marke liegen Bündel von Treppengefäßen zerstreut. Nach F. Unger soll dieser Bau dem von Encephalartos im südlichen Afrika sehr nahe stehen. Anderer Hölzer wie Myelopithys, Calamoxylon Corda aus der Steinkohlenformation nicht zu erwähnen, die immerhin in ihrem Bau von den wahren Cycadeenhölzern bedeutend abweichen sollen. Namentlich Calamoxylon Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 54. Fig. 8—13. aus dem Steinkohlengebirge von Chomle. Markröhre und Holzcylinder ist zwar vorhanden, allein die Markstrahlen fehlen gänzlich. „Wir kennen bisher noch keine lebende Pflanze, die deren entbehrte." Dagegen kommen im Jura die ausgezeichnetsten Stämme vor. Gleich in unserm Lias findet man Holzgeschiebe von Schenkeldicke, die außen einen sehr markirten Holzring von faserigem Kalkspath haben. Die Faser gleicht im äußern Ansehen der von Trichites pag. 520, und bildet an gut erhaltenen Stämmen einen geschlossenen Ring, der an den Holzgeschieben den äußersten Rand einnimmt, während innen ein grobmaschiges Gewebe Platz greift, sie stimmen wahrscheinlich mit Mantellia cylindrica Brongn. Im englischen Lias von Lyme liegen kleine Stämme, die Buckland wegen ihrer gedrängten Blattstrünke von rhombischem Querschnitt *Cycadeoidea* genannt hat. Denn grade dieses Stehenbleiben der unteren Blattstrünke, welche durch Verwachsung eine Art Rinde bilden, ist besonders bezeichnend für Cycadeenstämme. *C. pygmaea* Lindl. and Hutt. foss. flora Tab. 143. aus dem Lias von Lyme, bildet einen 3" dicken und langen fast sphärischen Stamm, woran die Blattstrünke in 3" breiten Rhomben herausstehen. Die schönsten Reste scheinen jedoch

die zu sein, welche Buckland von der Halbinsel Portland beschrieben und *Cycadeoidea megalophylla* Buckl. Miner. and Geol. Tab. 60. genannt hat. Die verkiesten entblätterten Stämme von 15" Dicke und 10" Höhe stehen mit andern bewurzelten Bäumen aufrecht in einem Schlammboden (Dirtbed), der unmittelbar über den jüngsten Juraschichten (Portlandkalk) Platz nimmt, und von Süßwasserkalken bedeckt wird. Die rauthenförmigen Blattstrünke sind etwa 1" lang und 2" breit, sie bilden eine falsche Rinde um den Stamm. Daran gränzt nach innen ein Ring zelligen Gewebes, sodann folgt der feinstrahlige Holzring, den eine Centralmasse von Mark umschließt. Wie leicht man übrigens Irrthümer in der Deutung begehen kann, beweist die *Mammillaria Desnoyersi* Brongn. Lethaea Tab. 14. Fig. 2. aus dem Großoolith von Mamers, deren sechsseitige Gruben einer Sternkoralle und keiner Pflanze angehören.

2. *Gramineae.*

Die Gräser spielen in den alten Formationen eine auffallend geringe Rolle. Zwar sprechen die ältern Schriftsteller viel von versteinerten Schilfen, doch verstanden sie darunter Calamiten. Brongniart nennt mehrere Poacites aus der Steinkohlenformation, auch Göppert einen aus Schlesien, Lindley bildet ein drei Finger breites Blatt von *Poacites cocoina* Foss. flor. Tab. 142. B. ab, gesteht aber selbst, daß es auch von einer Palme herrühren könnte. Dagegen spricht Unger von einem *Bambusium sepultum* im mittlern Tertiärgebirge von Kroatien mit daumendickem Stängel, fußlangen Internodien, und weitschweifiger Rispe. Länger bekannt sind die armdicken Rhizome aus einem weißen Trippel von Senkhof bei Amberg mit Dicotyledonenblättern zusammen (tertiär?), sie haben sich ähnlich im Süßwasserkalk von Lonjumeau (Brongn. Env. Par. Tab. 11. Fig. 2.) und in dem Braunkohlensandstein von Altsattel gefunden. Schlotheim nannte sie *Palmacites annulatus* Nachträge I. Tab. 16. Fig. 5, Brongniart machte ein ausgestorbenes Grasgeschlecht *Culmites* daraus, und Roßmäßler verwechselte die Böhmischen noch mit Variolaria, so ähnlich sehen sie jenen merkwürdigen Wurzeln der Steinkohlenformation. Allein sie sind kurz gegliedert, und an den vielen zerstreuten Narben erkennt man deutlich den Ursprung abgerissener Wurzeln.

3. *Liliaceae* etc.

Hierher rechnet Unger die *Bucklandia squamosa* Brongn. Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 30. aus dem Oolith von Stonesfield, welchen Sternberg für einen großen Coniferenzapfen (Conites Bucklandi) hielt, und den Presl zu den Cycadeen stellen zu müssen glaubte. Schimper beschreibt sogar einen Yuccites vogesiacus aus dem bunten Sandstein von Sulzbad mit Blättern und Stamm.

Von den tropischen *Musaceen* erwähnt Brongniart schon mehrere Früchte (Musocarpum) aus der Steinkohlenformation, Sternberg einen Musacites primaevus in der böhmischen Steinkohlenformation. Zu den Najadeen rechnete Brongniart schmale lanzettförmige Blätter mit wenigen parallelen Nerven (Zosterites, Seegras), die besonders schön in der

untern Kreideformation der Insel Aix vorkommen, von Höganes in Schonen bildet sie bereits Agardh ab. *Caulinites* sind verzweigte kurzgegliederte Stängel, besonders schön in den Gypsmergeln über dem Grobkalke von Paris zu finden. Desmarest hielt sie anfangs für Sertularien, bis ihnen Brongniart den richtigen Platz neben dem Seegras anwies. *Potamogeton geniculatus* Braun, Bronn's Jahrbuch 1845, pag. 168 heißt eine kleine zierliche, schmalblättrige Art, die zu den häufigsten Pflanzen im Süßwasserkalke von Oeningen gehört, und schon von Knorr Merkw. I. Tab. 9. Fig. 2. abgebildet wird. Eine Reihe andrer Pflanzen übergehend, erinnern wir nur noch kurz an die

Pandaneen, tropische Pflanzen heutiges Tages vorzüglich auf den Inseln Südasiens und Australiens zu Hause. Schon Buckland (Mineral. and Geology Tab. 63.) bildet eine faustgroße Frucht aus dem untern Oolith von Charmouth (Dorsetshire) als Podocarya ab, ihre Oberfläche ist zellig, wie eine Koralle sternförmig gezeichnet, aus den kaum Linien weiten Zellen ragen kleine Samenkörner hervor. Wenn man auch über diese Früchte einige Zweifel hegen wollte, so schwinden diese bei *Nipadites* Bowerbank (history foss. fruits and seeds of the London clay), von denen dieser Schriftsteller allein 13 fossile Fruchtspecies aus dem alttertiären Londonthon von Sheppy beschreibt und abbildet. Es sind kegelförmige einfächerige mehrkantige Steinfrüchte, dort so gewöhnlich, daß schon Parkinson Org. Rem. I. Tab. 7. ihnen eine ganze Tafel widmen konnte. Die Anhäufung tropischer Früchte aller Art an diesem merkwürdigen Punkte ist ungewöhnlich, und vielleicht Folge von Anschwemmungen. Daß jedoch in der Vorzeit bei uns tropische Früchte gedeihen konnten, beweisen vor allem die

4. *Palmae*.

Zwar gehören Palmen, besonders in den alten Formationen, keineswegs zu den häufigen Pflanzenformen, und vieles mag darunter noch unsicher sein, doch kennen wir selbst in dem mittlern Tertiärgebirge (Braunkohlen) diesseits der Alpen noch Erfunde, welche die Thatsache längst erwiesen haben. Besonders zeichnet sich das fossile Geschlecht

Flabellaria Sternb. mit fächerförmigen tiefgeschlitzten Wedeln aus, deren schwerdtförmige Blättchen vom Endpunkte des Stieles ausgehen. Einzelne solcher abgerissener parallelnerviger Blättchen kann man leicht mit Farrn- und andern Blättern verwechseln. Solche Fächerwedel hat auch die Zwergpalme (Chamaerops humilis), die nördlichste von allen, welche schon am Südrande der Alpen bei Savona einen kleinen Wald bildet. *Fl. borassifolia* Sternb. Vorw. I. Tab. 18. in der Steinkohlenformation von Swina häufig. Die Blätter 1'—2' lang und sehr breit. Unger macht daraus ein Geschlecht Cordaites, und stellt es zu den Lycopodiaceen. Prachtvoll ist das Fächerblatt von *Fl. principalis* Germar aus dem Steinkohlengebirge von Wettin mit mehr als Fuß langen Einzelblättern, die sich jedoch nicht ganz bis zum Stielpunkte verfolgen lassen, wie das doch bei Fächerpalmen so gewöhnlich ist, selbst wenn sie auch an der Basis miteinander verwachsen. Auch im Lettenkohlensandstein

findet man oft einzelne schwerdtförmige Blätter über 1½' lang, und ⅗" breit, die man auch versucht sein könnte, Fächerblättern zuzuschreiben, umsomehr, da sie an der Basis etwas gefaltet sind, und keinen Mittelnerv haben. Gewisser als diese alten sind die *Fl. chamaeropifolia* Göpp. Act. Leop. XIX. 2 Tab. 52. aus dem schlesischen Quadersandstein, und jene prachtvollen Fächerblätter aus der Tertiärformation: *Fl. Parisiensis* Brongn. Oss. foss. II. 2 Tab. 8. Fig. 1. E stammt aus dem meerischen Grobkalk selbst; besonders berühmt wurde der *Palmacites flabellatus* Schloth. Petref. pag. 393, Fl. raphifolia Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 21, aus der Braunkohle von Häring in Tyrol, die Blätter sind bis zum Stiel getheilt. Unger unterscheidet noch viele Species von diesem Fundorte. Solche Palmenblätter kommen bei Radoboj in Croatien, in der Molasse von Lausanne &c. vor. Die nördlichste war bis jetzt *Flabellaria Latania* Rossmässler Beitr. Verst. Fig. 49. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel in Böhmen, ein Fächer mit 22 kielartig gefalteten Blättchen, die Längs einer Spindel sich ansetzen. Sie sollen daher der Latania näher stehen, als der Chamärops.

Daß in den Tropengegenden, also in ihrer heutigen Heimath, verschiedene Palmen fossil vorkommen, ist leichter begreiflich. Die außertropische Dattelpalme (Phönix dactylifera), welche ihre Heimath besonders im nördlichen Afrika hat, aber auch auf der Südküste von Spanien noch gedeiht, soll schon bei Altsattel ihren Vertreter gehabt haben, denn Unger nennt den *Cycadites salicifolius* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 40. Fig. 1 und *Cyc. angustifolius* l. c. Tab. 44. aus der Braunkohle von Altsattel *Phoenicites*, und allerdings scheint die letztere Abbildung ein ausgezeichnetes Palmenblatt darzustellen. Auch bei Radoboj kommt ein Ph. spectabilis vor. *Zeugophyllites* Brongn. ein fossiles Palmengeschlecht, aus der Steinkohlenformation von Rajemahl, wo heute Palmen wachsen, und Neuholland. *Palaeospatha* nennt Unger den zungenförmigen Abdruck aus der Steinkohlenformation von Swina, welcher einer Blüthenscheide von Palmen nicht unähnlich sehen soll, wofür ihn auch schon Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 41. ausgab.

Palmacites echinatus Brongn. Cuvier Oss. foss. II. 2 Tab. 10. Fig 1. unter dem Grobkalke von Bailly bei Soissons, ein schenkeldicker Stamm, der noch über und über mit weit umfassenden Blattstrünken bedeckt ist, wie es in der Oberregion der Palmenstämme der Fall zu sein pflegt. Ich habe in der Gegend von Castellane einen ähnlichen Stamm erworben, woran man innerlich noch die Gefäßbündel in zerstreuten Punkten erkennt, und die sich in ähnlicher Weise auf den abgebrochenen Blattstrünken wiederholen.

Fasciculites Cotta sind die ächten verkieselten Palmenstämme, wie das schon Sprengel an seinem Endogenites Palmacites bewiesen hat. Die kleinen Gefäßbündel (Holzbündel), aus Bast-, Holzzellen und Gefäßen bestehend, liegen gleichmäßig in der Grundmasse (dem Marke) vertheilt, und erscheinen im Querschnitt dem bloßen Auge als grobe Punkte. Man kann an deren der Are des Stammes zugekehrten Innenseite oder in der Mitte des Bastringes eine anders gefärbte Stelle großer Gefäße mit der Lupe unterscheiden. Solche Stämme, in Holzopal verwandelt, finden sich in ausgezeichneter Schönheit auf der Insel Antigua, wo heute noch

lebende Palmen vorkommen. Bei Martius Gen. palm. I. pag. 57 sind mehrere von dorther und von unbekanntem Fundorte durch Unger beschrieben, sie kommen ähnlich in Indien und Ceylon vor: bei den einen erkennt man in der Grundmasse zwischen Holzbündeln noch haarförmige Faserbündel, bei andern fehlen diese. Corda (Beiträge pag. 40) erkannte einen Palmacites carbonigenus und leptoxylon bereits in den Thoneisensteinen der Steinkohlenformation von Radnitz in Böhmen, und einen *P. varians* Reuss Verst. Tab. 47. Fig. 7—9. im Pläner von Kutschlin bei Bilin. Auch der *Perfossus angularis* Cott. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Karlsbad mit seinen feinen Gefäßbündeln ist eine Palme, ebenso Sprengels Endog. didymosolen von Litmitz in Böhmen. So daß es also an Beweisen für Palmenstämme noch in der Tertiärzeit auch bei uns nicht fehlt. Ja in der Thüringischen Braunkohle selbst finden sich verdrückte Stämme von lockerer Kohle, worin in einer hellern weichern Grundmasse schwärzere Stäbchen parallel auf einander gedrückt liegen, die in den wegen ihres Honigsteins berühmten Lagern von Voigtstedt und Edersleben den Namen „Kiefernadeln" tragen. Hr. Dr. Hartig (botanische Zeitung 1848 pag. 166) sieht diese verkohlten Nadeln entschieden für Gefäßbündel von Palmen an, in der That kann man wohl nichts Aehnlicheres sehen, man meint halbverfaulte Palmenstämme vor sich zu haben. Dr. Stenzel N. Act. Phys. med. XXII. 2 pag. 467 hat von dort mehrere Species mit und ohne Faserbündel (wie auf Antigua) unterschieden. Vergleiche hier auch Brongniarts *Endogenites* aus der Braunkohle von Horgen bei Zürich, die Bronn in seiner Lethaea Tab. 35. Fig. 3. abgebildet hat. Endlich glaubt man auch

Palmenfrüchte gefunden zu haben. Berühmt ist die Nuß von *Cocos Faujasii* Brongn. Ann. du Mus. pag. 445 (Burtinia Endl.) aus der Braunkohle von Liblar bei Cöln. Schlotheim hat sie als Carpolithes cociformis Nachträge II. Tab. 21. Fig. 1. abgebildet, sie ist 3" lang und 7/4" breit, doch flößt die ganze Art des Aussehens kein besonderes Vertrauen in die Bestimmung ein. Vielleicht mag der *Cocos Burtini* Brongn. 5 Zoll lang und mit einer dickgestreiften Rinde aus der Braunkohle von Woluwe bei Brüssel deutlicher sein. *Trigonocarpum* Brongn. heißen die merkwürdigen eiförmigen Früchte der Steinkohlenformation, häufig mit 6 Längsrippen, wovon drei abwechselnde sich durch Größe auszeichnen, an der breitern Basis erkennt man noch den Insertionspunkt für den Stiel. *Tr. Noeggerathi* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 55. Fig. 6 u. 7. aus dem Thoneisenstein der Steinkohlenformation von Eschweiler und in vielen andern Steinkohlengegenden, sie ist reichlich 1" lang und eiförmig mit 3 hohen Kanten. Schon Sternberg hielt sie für eine Palmenfrucht, freilich läßt sich die Ansicht nicht über allen Zweifel erheben. *Tr. Dawesii* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 221. in England und Sachsen wird über 2 Zoll lang, und gleicht im Umriß einem Kürbis. Vieler anderer Species nicht zu erwähnen.

C) **Dicotyledones.** Phanerogamische Gefäßpflanzen, deren Keim zwei oder mehrere wirtelständige Keimblätter besitzt.

1. Coniferae.

Die Zapfenbäume spielen in der vorweltlichen Flora eine überaus wichtige Rolle. Sie liefern uns die ältesten vollkommen verholzten Stämme, und scheinen den Laubwäldern entschieden vorausgegangen zu sein. Daher gehört denn auch die größte Zahl der Hölzer bis zur Kreideformation herauf ihnen an, und selbst in der Braunkohle spielen sie noch eine große Rolle. So wichtig nun auch die Kenntniß des anatomischen Baues sein mag, so ist sie doch ohne gründlich botanisches Studium nicht zu erreichen. Ich kann daher auch hier den Geognosten blos einige oberflächliche Anhaltspunkte geben. Im Allgemeinen läßt sich das Coniferenholz auf dem Querschnitt durch das weite regelmäßige Maschenwerk der Holzzellen erkennen, namentlich fehlen die punktförmigen Spiralgefäß-Bündel. Die Maschen der fossilen sollen im Allgemeinen weiter sein. Vergl. Witham Observations on fossil vegetables in Bronn's Jahrb. 1833 pag. 456. Göppert de coniferarum structura anatomica, Breslau 1841. Endlicher Synopsis coniferarum, St. Gallen 1847. Hartig botanische Zeitung 1848 pag. 122.

a) **Abietineae.** Hohe Bäume mit großen Zapfenfrüchten und perennirenden Nadeln. Das Holz zeigt deutliche Jahresringe, zuweilen fehlen aber auch diese, wie bei Tropenhölzern. Statt der Spiralgefäße haben sie lang gezogene Zellen, deren den Markstrahlen zugekehrte Wände ein bis drei Reihen scheibenförmiger Punkte zeigen, woran man das Coniferenholz unter dem Mikroscop so leicht erkennt, obgleich Punkte auch Laubhölzern (Eichen 2c.) nicht ganz fehlen.

Peuce With. (πευκη Fichte). So nannte Witham eine Reihe fossiler Stämme, die mit der 150′—200′ Höhe erreichenden Weymouthskiefer (Pinus strobus Linné) im Bau übereinstimmen. Spärliches Mark in der Axe, viele Harzgänge, die langgezogenen Zellen 1—3 Reihen Punkte. *P. Withami* Lindl. and Hutt foss. flor. Tab. 23 u. 24. Kleine Stämme über den Steinkohlen von Hill Top, ein bis zwei Reihen kleiner Poren auf den langen Zellen, und keine Jahresringe, indem das Holzgewebe in allen Theilen des Querschliffs gleich große Maschen zeigt. Solchen Bau findet man bei lebenden Hölzern unserer Breite niemals, sondern nur in den Tropen, wo die Temperatur jahraus jahrein die gleiche bleibt. Deshalb mußte das Klima der Vorzeit ein gleichmäßigeres bei uns sein als heute. Auch Pitus Wilh. mit runden Zellenporen zeichnet sich durch gänzlichen Mangel an Jahresringen aus. Es kommen ferner solche Peucehölzer ohne deutliche Jahresringe im Muschelkalk bei Jena (P. Göppertiana Schleid. und Schmidt geogn. Verh. pag. 70) im Keuper bei Culmbach, endlich auch im untern Lias von Württemberg vor. Letztere hat Unger *Peuce Württembergica* Chlor. prot. pag. 34 genannt, sie sind in schwarzen bituminösen Kalkspath verwandelt, und daher leicht zu schleifen. Neben diesen kommen dann aber verkieselte und verkalkte Hölzer mit den ausgezeichnetsten Jahresringen vor. Man kann sie zwar mit bloßer Lupe leicht als Coniferen erkennen, desto schwieriger bleibt aber die Bestimmung der einzelnen Species. So liegen in unserm Lias von unten bis zu den Jurensismergeln prachtvolle großzellige Hölzer ohne

Harzkanäle, Witham hat im Lias von Whitby zwei Species P. Lindleyana und Huttoniana unterschieden. *P. Eggensis* With. Lindl. foss. flor. Tab. 30. aus dem Great Oolite von Scuir of Egg auf den innern Hebriden hat dagegen zahlreiche eiförmige Löcher von Harzgängen. Die punktirten Gefäße pflegen bei allen diesen alten Hölzern sehr dickwandig und einander gleich zu sein. Eine *P. cretacea* Corda Reuss. Böhm. Kreid. Tab. 47. Fig. 1—6. aus einem Plänerconglomerat von Weberschau bei Postelberg hat drei Reihen unregelmäßig gestellter Poren, und soll sich dadurch von allen lebenden Abietineen unterscheiden und bereits den Araucarien nähern. *P. pannonica* Ung. findet sich häufig in den Holzopalen von Ungarn, aber auch in der Braunkohle von Salzhausen, Friedsdorf bei Bonn 2c. *P. succinifera* Göpp. Org. Reste im Bernstein I. pag. 60 soll der Baum sein, welcher den Bernstein an der Ostsee ausschwitzte.

Wegen der Unmöglichkeit, nach der Struktur des Holzes scharf umschriebener Gattungen festzustellen, hat Göppert die meisten Species von Peuce wieder zu einem Geschlecht

Pinites gemacht, um dadurch die Aehnlichkeit mit dem lebenden Pinus anzudeuten, während Endlicher diesen Namen nur für Zweige, Zapfen, Blätter und Samen beibehält. Zweige eines *Pin. Linkii* bilden Römer und Dunker schon aus den Wälderthonen ab, Nilsson andere Species von Höganäs in Schonen. Zapfen mit Früchten, P. oblongus, beschreibt Lindley foss. flor. Tab. 137. aus dem Grünsande von Lyme, und stellt sie gradezu zur Abies. *P. primaevus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 134. aus dem Inferior Oolite von Livingstone sind sehr deutliche eiförmige über 2 Zoll lange Zapfen, mit angepreßten-rhombischen Schuppen. *P. elongatus*, Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 89. ist ein sehr zerfetzter undeutlicher Zapfen aus dem Blue Lias von Lyme in Dorsetshire. *P. anthracinus* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 164. stammt sogar aus dem Steinkohlengebirge von Newcastle, die Zapfenschuppen schwellen nach oben ziemlich stark an. Doch bleibt das Ganze etwas zweifelhaft. Desto deutlicher finden wir die Zapfen in den jüngern Formationen. So bildet Roßmäßler Beitr. Verst. Fig. 52. pag. 40 gute Zapfen aus dem Braunkohlenthon von Altsattel ab, der nach Link mit keiner Europäischen in Uebereinstimmung zu bringen sei, am besten noch mit P. strobus stimme. Besonders deutlich ist der Zapfenabdruck von *P. ornatus* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 52. Fig. 1 u. 2. aus dem Kalkmergel von Walsch in Böhmen, der dem jetztweltlichen Pinus Haleppensis sehr ähneln soll. Die Zapfen aus der Braunkohle von Thüringen, Salzhausen, an der Samländischen Küste in Preußen, den dortigen Bernsteinlagern angehörend, sehen oft nur wie halb vermodert aus, und so sehr sie auch an lebende heranzustreifen scheinen, so wollen die Botaniker sie doch nur für ausgestorbene Species gelten lassen. Selbst Kätzchen mit Staubgefäßen, wie P. Wredanus und Reichianus Göpp., haben sich im Harze des Bernsteins erhalten. Auch Nadeln kommen sowohl im Bernstein als in der Braunkohle vor.

Der Name *Pinites* wird von vielen Schriftstellern auch für alte Hölzer der Steinkohlenformation gebraucht, die durch die Menge ihrer sechseckigen Poren (bis 4 Reihen) auf den langen Zellen an die lebenden Araucaria und Dammara erinnern. Endlicher hat sie zu einem Geschlecht

Dadaxylon erhoben. Dahin gehören vor allen die merkwürdigen Steinkohlenstämme, welche Witham beschreibt, und womit Lindley und Hutton ihr berühmtes Werk beginnen. Der längste Stamm in Kiesel verwandelt stammt aus dem obern Kohlensandstein von Wideopen nördlich von Newcastle-upon-Tyne, nach dem Besitzer des Bruches *Pinites Brandlingi* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 1. genannt, der ihn mit vielen Kosten entblößte. Derselbe setzte 72' lang senkrecht durch die Sandsteinschichten, war unten $4^3/_4$' und oben $1^1/_2$' breit! Er war in eine etwa Zoll dicke kohlige Masse gehüllt. Lindley zählte in den Zellen bis 4 sechseckiger Porenreihen. Die Markstrahlen bestanden aus einer Reihe Zellen und die Jahresringe waren nicht sehr deutlich. *P. Withami* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 2. fand sich 36' lang unter der Steinkohle von Craigleith bei Edinburg und war hauptsächlich verkalkt. Die Markstrahlen hatten 2—4 Zellenreihen. *P. Medullaris* Lindl. von daher hatte sehr deutliche Jahresringe. Göppert stellt alle diese zu Araucarites, um dadurch die Verwandtschaft mit Araucarien anzudeuten, die man nur südlich vom Aequator lebend kennt. Aehnliche Stämme kommen auch in deutschen Kohlengebirgen, und besonders in dem darüber liegenden Todtliegenden vor, so z. B. sehr ausgezeichnet im Schwarzwalde bei Gernsbach mit der prachtvollsten in Kiesel verwandelten Struktur. Zu Wettin bei Halle sind sie sogar mit Wurzeln gefunden. Unter den Kieselhölzern aus dem Todtliegenden von Chemnitz in Sachsen werden mehrere hierhergehörige Species ausgezeichnet, ja das berühmte Koburger Holz, welches stellenweis durch Kupfer (Klaproth sagt Nickel) spangrün gefärbt von den Alten so vielfach erwähnt und abgeschliffen wurde (Walch Merkw. III. Tab. *v*), läßt schon auf gut geschliffenen Flächen die Zellen höchst deutlich mit bloßem Auge erkennen. Man findet auf Hand großen Querschliffen nicht die Spur eines Jahresringes, wie bei den Peucearten der Kohlenzeit. Unter dem Namen

Araucarites begreift man die Zweige mit dicken dachziegelförmigen angepreßten Nadeln, wodurch sie der lebenden Araucaria nahe treten sollen. Vor allen gehören die prächtigen Zweige von *Ar. peregrina* Lindl. and Hutton foss. flor. Tab. 88. aus dem Blue Lias von Lyme hierhin. Vom Rücken gesehen sind die Blätter rhombenförmig und gekielt, und sollen den ausgewachsenen Zweigen der Araucaria excelsa von der Norfolksinsel so gleichen, daß sie Lindley beim ersten Anblick für die gleiche hielt. In unsern schwäbischen Posidonienschiefern kommt eine höchst ähnliche vor, Flözgeb. Würt. pag. 267, nur sind die Blätter öfter etwas schmäler und abstehender, also lycopodienartiger. Viel undeutlicher ist der *A. Phillipsii* Lindl. and Hutt. foss. flor. Tab. 195, aus dem Magnesia Limestone von Durham, Lindley nennt sie Voltzia, vergleicht sie aber ihrem Aussehen nach mit Araucarien. Die Zechsteinformation erinnert an Fucoides selaginoides Brongn., wovon er sich wahrscheinlich nicht wesentlich entfernt. Sogar aus der Steinkohlenformation von Radnitz führt Corda Zweige einer Araucaria Sternbergii an. Gehen wir über den Lias herauf, so fand sich *Ar. acutifolia* Reuss. Böhm. Kreide Tab. 48. Fig. 13—15. im Pläner von Luschitz, selbst der *Lycopodiolites caespitosus* Schloth. Petref. pag. 416 aus der Braunkohle von Häring in Tyrol (Sternberg Flor. Vorw. II. Tab. 18 ꝛc.) soll nach neuern Botanikern

vortrefflich mit Araucarites stimmen, sogar einen Zapfen bildet Sternberg l. c. Tab. 39. Fig. 4 von dort ab. *Steinhauera* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 57. kommt in Zapfen an mehreren Punkten des böhmischen Braunkohlengebirges vor. Brongniart hält sie für Rubiaceenstängel! Zapfen von *Dammarites albens* bildet Sternberg Flora Vorw. II. Tab. 52. Fig. 11 u. 12, besser bei Reuß Böhm. Kreide pag. 92. Tab. 49. Fig. 6 bis 8, aus dem Quadersandstein von Neubidschow ab, sie haben eine ausgezeichnete Kugelform von 2″ Durchmesser, sind sogar etwas breiter als lang, mit stark angepreßten Schuppen. *D. crassipes* Göpp. N. Act. Phys. XIX. ₂ Tab. 53. Fig. 3. aus dem Quader von Schönberg in Schlesien, die runden Zapfen an der Basis mit einem breitgedrückten dicken Stiele. Corda stellt auch den *Zamiostrobus macrocephalus* pag. 729 hierhin, und Unger citirt noch einen *Dammarites Fittoni* aus dem Purbeckkalk von Dorsetshire. So wäre denn nach den Zapfen zu urtheilen auch eine der lebenden Dammara verschwisterte Pflanze, welche heute auf der Südhalbe der Erde die Araucaria begleitet, in unsern Erdschichten gefunden.

Albertia Schimp. (Haidingera Endl.) sind die Zweige mit langen, abstehenden mehr oder weniger breiten Blättern aus den Thonen des Buntensandsteins von Sulzbad genannt, die man leicht von der mehr kurzblättrigen Voltzia daselbst unterscheidet. Aus Zapfen von dort hat Endlicher eine *Füchselia Schimperi* gemacht.

Auch ein *Cunninghamites oxycedrus* Sternb. Flor. Vorw. II. Tab. 48. Fig. 3 2c. wird aus dem Quaderthon von Nieder-Schöna in Sachsen beschrieben, andere aus dem Keuper von Strullendorf 2c. Der Blattbau der lebenden *Cunninghamia* soll von allen andern Coniferen so verschieden sein, daß nach Corda hier gar kein Zweifel Statt fände. Dem Geologen erscheinen jedoch viele dieser Kennzeichen schwankend, und wenn ihn die Lokalität des Vorkommens in seinen Bestimmungen nicht unterstützt, so bleibt für die Benennung solcher Erfunde immerhin ein weiter Spielraum.

b) **Cupressineae.** Von diesen ist bei uns heute blos noch der Wachholder (Iuniperus) einheimisch, die andern zum Theil stattlichen Bäume, wie Thuja und Cupressus nur gepflegt. Anders war es dagegen noch in der Braunkohlenzeit, denn Dr. Hartig behauptet, daß viele Braunkohlen Norddeutschlands fast einzig und allein aus dem Mulm zerriebener Hölzer der Cypressenfamilie beständen. Das Holz hat dickwandige Zellen mit einer Reihe Poren, und die Markstrahlen bestehen aus einer einfachen Lage von Zellen.

Ein Staubfäden führendes 3‴ langes und 1½‴ breites Kätzchen von *Juniperites Hartmannianus* bildet Göppert aus dem Bernstein ab. Andere Wachholderstrauchreste werden zwar noch genannt, doch werden sie jetzt zu andern Geschlechtern gestellt, und man sieht wenigstens aus diesem vielfachen Herumtasten, wie schwierig ein fester Boden gewonnen werden kann. So macht Endlicher aus Unger's *Juniperites baccifera* Chlor. prot. pag. 80 aus der Braunkohle von Parschlug 2c., die Sternberg wegen ihrer dünnen Zweige mit kurzen angepreßten Blättern zum Thuites, sogar zum Muscites stellte, ein neues Geschlecht *Widdringtonites.*

Zu diesen soll auch der breit- und kurzblättrige *Cupressites liasinus* Kurr Beitr. Tab. 1. Fig. 2. aus dem Lias von Ohmden gehören. Wenn das wäre, so müßte auch der Caulerpites expansus pag. 701 von Scarborough und Stonesfield dazu gestellt werden, was mir allerdings wahrscheinlicher ist.

Aus dem Londonthon von Sheppy hat Bowerbank eine ganze Reihe kleiner 3—5klappiger Zapfen bekannt gemacht, die er zu den Cupressiniten stellt, und die Endlicher in besondere Geschlechter Solenostrobus, Actinostrobites, Frenelites, Passalostrobus, Hybothya und Callitrites zertheilt. Zu letzterm soll auch Brongniart's *Equisetum brachyodon* Cuv. Oss. foss. II. 2 Tab. 10. Fig. 3. aus dem Grobkalk gehören, die dünnen Stängel haben 4 Reihen kurzer angepreßter, quirlförmiger Blätter.

Cupressites Ullmanni Bronn Leonh. Taschenb. 1828 pag. 526 Tab. 4. aus dem Kupferschiefer des Zechsteins von Frankenberg in Hessen. Es sind die berühmten in Kupferglaserz verwandelten Frankenbergischen Kornähren, die schon Linné kennt. Die kurzen dicken Blätter haben einen Mediankiel und deutliche Parallelnerven, dennoch nannte sie Brongniart (Vég. foss. pag. 77 Tab. 2. Fig. 8—19) Fucoides Brardii. Doch bildet Bronn Lethaea Tab. 8. Fig. 5. d auch die deutlichen genabelten Zapfen ab, so daß über ihre Stellung im Ganzen nicht gezweifelt werden kann, nur erhebt sie Endlicher zu einem Geschlechte *Chamaecyparites*, und glaubt die Spuren desselben noch im *Cupressites taxiformis* Unger Chlor. protog. pag. 18 aus dem bituminösen Kalkschiefer des Tertiärgebirges von Häring verfolgt zu haben.

Cupressites Brongniartii Göpp. Nov. Act. Phys. XVIII. Tab. 42. Fig. 27—29. aus der Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau zeigt an den Zweigen schuppige 4reihige Blättchen, an den Gipfeln der Zweige stehen öfter noch kugelig-eiförmige Zapfen oder sogar Pollen führende Kätzchen. Staubfäden führende Kätzchen von *Cupr. Linkianus* Göpp. finden sich auch in den Bernstein der Ostsee eingeschlossen.

Taxodium Oeningense Braun Bronn's Jahrb. 1845 pag. 167 (Glyptostrobus), ein in Europa nicht mehr lebendes Geschlecht, bildet eine der interessantesten Pflanzen aus den tertiären Süßwasserkalken von Oeningen, und soll der Japanischen Cypresse (Tax. japonicum) nahe stehen. Die dünnen Zweige haben drei Reihen kurzer angepreßter Blätter. Seitlich auf kurzen Stielen stehen 7''' lange und 5''' breite Zapfen, die sich nach unten zu etwas verengen. In der Braunkohle von Salzhausen, bei Parschlug in Steiermark rc. sollen sie gleichfalls vorkommen. Braun führt ferner von Oeningen ein *Taxodium distichum fossile* an, das in der heutigen virginischen Cypresse (von Virginien und Mexiko) mit ihren linearen 3—8''' langen zweireihig an den Zweigen herablaufenden Blättchen ein Analogon finden würde. Jener prachtvolle Baum, der in seinem Vaterlande allen übrigen Nadelhölzern vorgezogen wird, während alle Theile ein ätherisches Oel und den feinsten Terpentin liefern, soll zur Braunkohlenzeit in ähnlichen Species außerordentlich häufig bei uns gewesen sein. Denn nach Hartig finden sich bei den meisten Braunkohlenhölzern Zellenfasern in reichlicher Menge und in Bildung und Stellung vor, wie wir sie heute nur bei Taxodium kennen. Ihr brauner Inhalt

besteht noch aus Stärkemehl, das zu kugeligen Tropfen zusammengeschmolzen ist. Ein *Taxodioxylon Göpperti* Hart. (Taxodiumholz) bildet die Hauptmasse der Braunkohlenlager eines großen Kreises von Norddeutschland von Eisleben bis in die Wetterau, und von Schlesien bis an den Rhein. „Auch in der erdigen Braunkohle läßt sich die Zusam„mensetzung aus Bruchstücken dieser Holzart in den meisten Fällen mit „Bestimmtheit erkennen. Sie findet sich in allen Umänderungszuständen, „vom fast unveränderten Holze bis zu Anthrazit- und Schwarzkohle ähneln„den Massen. Ich würde sie der Gattung Taxodium zuzählen, wenn „nicht die Rindenbildung so sehr verschieden wäre. Da, wo sich diese „bis zu den äußersten Schichten unverletzt erhalten hat, zeigt sie äußer„lich die meiste Aehnlichkeit mit der blättrigen Rinde junger Birken. „Ein solcher Rindenbau ist mir bis jetzt an keiner lebenden Nadelholzart „bekannt geworden." Hartig Botan. Zeit. 1848 pag. 169. Auch aus dem Keuper von Reindorf bei Bamberg bildet Sternberg Flor. Vorw. II. Tab. 33. Fig. 3 u. 4. kurze Zweigstücke mit Blättern von **Taxodites Münsterianus** und **tenuifolius** ab.

Voltzia Brongn. aus dem Buntensandstein mit ihren schmalen Blättern soll zu den Cupressineen gehören.

Thuites Brongn. hat alternirende zweireihige Aeste, die kurzen Blätter decken sich dachziegelförmig in 4 Längsreihen. Schon im Wälderthon werden Zweige angeführt. Kätzchen und Zweige schließt der Bernstein ein. Doch scheinen Zweigreste im Allgemeinen nicht von Bedeutung zu sein. Dagegen zeichnet Unger eine Reihe Hölzer besonders im Tertiärgebirge aus, die er *Thuioxylon* nennt, ihre Gefäße haben nur eine Reihe Poren, und die Markstrahlen sind einfach. Steiermark, Ungarn, Böhmen, die Insel Lesbos, der Tertiärgyps von Katscher und Dischel in Schlesien haben Species geliefert. Hartig führt dasselbe auch in der Braunkohle von Thüringen an, und fügt dazu noch eine ganze Reihe ausgestorbener Cypressenhölzer, die zur Ablagerung der Braunkohle das Material geliefert haben sollen, obgleich Abdrücke ihrer Zweig- und Fruchtreste zu den größten Seltenheiten gehören. Er meint daher, diese Hölzer wären alle nach Art des Treibholzes uns von fernen Gegenden herbeigeschwemmt.

c) **Taxineae.** Haben noch immergrüne, schmale, meist zweireihige Blätter, statt der Zapfen eine Art von Steinfrucht. Das harte Holz zeigt ebenfalls einfache Markstrahlen, die Poren der Zellen stehen aber in Spiralen. Von *Taxites* führt Brongniart mehrere Species an, darunter den *Phyllites abietinus* Cuv. Oss. foss. II. $_2$ Tab. 11. Fig. 13. aus dem Pariser Becken, dessen gestielte Blättchen einen starken Mittelnerv zeigen Auch der *Filicites augustifolius* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 25. Fig. 3. aus der Braunkohle von Teplitz zeigt auf den schmalen Blättchen den starken Mittelnerv, und gehört nach Unger hierhin. Göppert führt aus dem Bernsteinlager an der Samländischen Küste von Königsberg einen *Taxites affinis* mit sehr spitzigen Blättchen an. Es kommt daselbst zugleich das bei Artern und Halle verbreitete *Taxoxylon Aykei* Göpp. vor, was vielleicht zu diesen Zweigen gehört. Anderer Taxushölzer nicht zu erwähnen.

Im Bernstein von Samland erwähnt Göppert auch einen *Ephedrites Johnianus*, welchem die Ephedra americana ähnlicher sein soll, als die noch im südlichen Europa lebende Eph. distachia.

2. *Cupuliferae.*

Bilden in der nördlichen Zone hauptsächlich das Laubholz der Wälder, und auffallender Weise finden sich ihre Reste nur in der Tertiärzeit.

Quercus, die Eiche. Ihre zuweilen leicht erkennbaren Blätter kommen ausgezeichnet im Süßwasserkalke von Cannstatt vor (Q. pedunculata), namentlich schön auch die Abdrücke von der Becherhülle der Eichel. Unger führt Blätter vieler ausgestorbenen Species aus dem Tertiärgebirge von Radoboj, Parschlug, Bilin rc. auf, zum Theil von sehr ungewöhnlichen Formen, so soll der *Phyllites furcinervis* Rossmässler Beitr. Fig. 25—31 aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, den schon Link mit mexikanischen und javanischen Eichenblättern vergleicht und der *Phyllites cuspidatus* Rossm. l. c. Fig. 38 u. 39 von dort einem Quercus angehören. Auch bei Oeningen liegen dreierlei Eichenblätter, dazu soll jetzt die schmalblättrige Salix vitellina Karg Knorr Merkw. Tab. X. a Fig. 4. (nereifolia Braun) gehören, so verschieden sind die Meinungen der Botaniker in verschiedenen Zeiten über die gleiche Sache gewesen! In den Salzbergwerken von Wieliczka kommen Eicheln von fast 1" Breite und 5/4" Länge vor, und im Bernstein von Danzig sind Blüthenkätzchen eines Q. Meyeriana Göpp. gar nicht selten eingeschlossen. Göppert hat für Quercus den Namen *Quercites* eingeführt, gibt aber keine Unterschiede an.

Das Eichenholz, welches Göppert Kloedenia, Unger Quercinium genannt hat, findet sich vortrefflich fossil. Es zeichnet sich durch seine groben Markstrahlen aus, welchen zahlreiche feine parallel laufen. Innerhalb der Jahresringe stehen die auffallend dicken punktirten Gefäße zu einem Kreise gruppirt, denn die zwischen den Jahresringen zerstreuten sind viel kleiner. Selbst die Holzzellen erkennt man noch mit der Lupe. Im Handel und in den Kieselschleifereien kommen ausgezeichnet verkieselte Stämme vor, die geschliffen sich viel leichter erkennen lassen als Schnittflächen von Holz. Kloedenia quercoides (Q. primaevus Göpp., Quercinium sabulosum Ung.) findet sich als Geschiebe in der Mark und auch im Bernstein eingeschlossen.

Fagus, die Buche, ist nicht gewöhnlich, doch kommen Blätter, auch Früchte im Tertiärgebirge von Bilin, Radoboj, Parschlug rc. vor, Früchte von *Castanea* in den Salzbergwerken von Wieliczka, Haselnüsse (Corylus) in der Bernstein führenden Braunkohle von Danzig. Früchte und Blätter von Carpinus, Hainbuche, zeichnet schon Brongniart aus, und ein seltener *Carp. Oeningensis* A. Braun findet sich in den tertiären Süßwasserkalken von Oeningen, ja Göppert bildet unter den ziemlich häufigen Blättern aus dem Grünsande von Kieslingswalde in Schlesien schon ein Carpinusblatt ab (N. Act. Phys. XIX. 2 pag. 127 Tab. 47. Fig. 19. u. 20), und 6''' lange und 2''' breite Kätzchen einer *Carpinites dubius* Göpp. finden sich in den Bernstein eingeschloßen. Auch von der

Hopfenbuche, *Ostrya*, fand Unger bei Radoboj Früchte; ja ein fossiles Holz aus dem Salzbergwerke von Wieliçzka und andern tertiären Orten Oestreichs mit sehr breiten Markstrahlen und kurzgliedrigen Gefäßen konnte Unger mit keinem lebenden Holze in Uebereinstimmung bringen, er nannte es Phegonium (und Fegonium).

3. *Betulaceae.*

Von der Birke (Betula) fand Brongniart Früchte in der Braunkohle von Armissau ohnweit Narbonne, Göppert bei Salzhausen Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 566 Tab. 42. Fig. 20—26. Auch mehrere Species eines Birkenholzes, Betulinium, erwähnt Unger. Von einer Erle, *Alnus Kâfersteinii* Göpp. Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 564 Tab. 41. Fig. 1—19, aus der Braunkohle von Salzhausen ist viel gesprochen worden, weil es die erste war, in welcher Göppert nicht blos äußere, sondern auch innere Blüthentheile, nämlich Antheren mit Pollen, erkannte. „Die wunderbar erhaltenen rundlich fünfeckigen, gelblichen, an den Ecken „mit runden Poren versehenen Pollenkörner, die im Wasser noch deutlich „aufschwellen, und hie und da noch körnigen Inhalt, also Reste der „Fovilla zeigten," lieferten noch wichtige Anhaltspunkte für ihre richtige Bestimmung. Die längsrunzelige Rinde mit den Lenticellen und die für Alnus so charakteristische, zur Zeit des Blühens noch nicht entwickelte Blüthenknospe zeigte sich an den Zweigen, während die Blätter fehlen. Die Pflanze muß also im Frühlinge begraben sein. Auch der Bernstein schließt Blattreste eines *Alnites succineus* Göpp. Org. Reste im Bernstein I. pag. 106 ein.

4. *Salicineae.*

Wozu die Weiden (Salix) und Pappeln (Populus) gehören, liefern vortreffliche Blätter, die besonders seit langer Zeit in den jungtertiären Süßwasserkalken gesammelt werden. *Populus latior* A. Braun, Knorr Merkw. I. Tab. IX. Fig. 1, ja selbst Scheuchzer Herb. diluv. Tab. 3. Fig. 8 bilden die 3" breiten und etwas kürzern Blätter schon sehr deutlich ab. Zuweilen finden sich auch größere beblätterte Zweige. Sie soll der nordamerikanischen Populus monilifera am nächsten stehen. *P. ovalifolia* A. Braun, Knorr I. Tab. IX. b Fig. 1 u. 2, hat länglichere schwach gezahnte Blätter, die man sehr häufig findet. An dem Stiele mancher Blätter zeigen sich zuweilen die bekannten Anschwellungen, welche heut ein Insekt Chermes bursarius hervorbringt. Auch in der Süßwasser-Molasse von Oberschwaben, in der Braunkohle der Wetterau 2c. finden sich ähnliche Blätter. Weidenblätter sind bei Oeningen sehr häufig, aber kaum zu sondern. *Salix augustissima* A. Braun hat die schmalsten Blätter, noch schmäler als die Korbweide, S. viminalis, womit sie Karg verglich. *Salix tenera* A. Br. hat breitere, aber dennoch sehr zarte Abdrücke, Karg verglich sie mit S. alba. Schon im Quadersandstein von Blankenburg am Harz und bei Nieder-Schöna in Sachsen 2c. kommen oblong lanzettförmige gezahnte Blätter vor, die Zenker Beiträge Tab. 3. Fig. 4. wegen der großen Aehnlichkeit mit fragilis *Salix fragiliformis*

nennt. Ungezahnte längliche ovale Blätter aus dem Grünsande von Koepinge in Schonen nannte Nilsson *Salicites Wahlenbergii* **Hisinger** Leth. suec. Tab. 34. Fig. 9. Andere Salicitenspecies finden sich nicht selten im Quader von Kieslingswalde ꝛc. Auch ein Holz *Salicinium* Unger kommt als Geschiebe bei Wien vor.

5. *Ulmaceae etc.*

Die Rüstern sind nicht sonderlich häufig. Doch bildet Bronn Lethaea Tab. 35. Fig. 12. aus dem tertiären Töpferthon von Bilin eine herzförmig geflügelte Frucht ab, die er von Ulmus campestris nicht unterscheiden konnte, Unger hat dieselbe auch zu Parschlug in Steiermark gefunden, und als *Ulmus Bronnii* von den lebenden unterschieden. Neben den Früchten kommen auch verschiedene Blätter vor. Blätter von *Ulmus parvifolia* A. Braun, einer kleinblättrigen campestris ähnlich, kaum doppelt gesägt, liegen im Süßwasserkalke von Oeningen. Nach Unger soll das berühmte „Sündfluthsholz", wovon im Tertiärgebirge bei Joachimsthal in Böhmen ein ganzer Baum mit Zweigen und Wurzeln ausgegraben wurde, den Geßner, Kenntmann und Albinus (Meißnische Bergchronik S. 171) erwähnen, ein Ulmenbaum, Ulminium diluviale, sein.

Es kommen außer diesen 5 Familien noch manche eigenthümliche Sachen vor. Vom Feigenbaum (Ficus), der erst jenseits der Alpen gedeiht, finden sich bei uns keine Reste, doch erwähnt Unger fünferlei Species aus dem Tertiärgebirge von Steiermark und Croatien. Auch fußgroße Blätter von Platanen lagern im schwefelreichen Tertiärthon von Radoboj, darunter *Platanus Hercules* Unger. Chlor. prot. Tab. 46, 7 lobige, 2 Fuß große Blätter! Bei Oeningen Blätter und kugelige Fruchtkätzchen von *Liquidambar Europaeum* A. Braun. gar nicht selten: ein Geschlecht, was gegenwärtig in Europa nicht mehr lebt, dessen Species aber an den amerikanischen Amberbaum (L. Styraciflua), der seinen wohlriechenden Balsam in den sumpfigen Gegenden der südlichen Staaten von Nordamerika erzeugt, noch lebhaft erinnert. Auch zu Parschlug in Steiermark kommen Species vor. Endlich die

Credneria Zenker.

Jene merkwürdigen Blattabdrücke im kieselreichen Quadersandsteine des nördlichen Harzrandes (Blankenburg), die in Hinsicht auf Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, obgleich die Substanz gänzlich zu fehlen pflegt. Schon Brückmann beschreibt sie im vorigen Jahrhundert als „große Blätter mit starken Rippen und starken Stielen, den Wein„blättern weit ähnlicher, als den Blättern der Haselstaude, die sie an „Größe ungleich übertreffen. Die dortigen Steinhauer versichern, daß sie „zuweilen welche von der Größe eines Tellers gefunden. Sie sind fast „insgesammt krumm gerollt, oder liegen doch so auf dem Steine, daß „die eine Fläche stark erhaben, die andere aber in gleichem Grade ver„tieft ist. In der ganzen dortigen Gegend findet man kein Gewächs, „welches sich mit diesen Blätterabdrücken vergleichen läßt. Hampe (Bot. „Zeit. 1850, pag. 160 und Dr. Müller in Brongniart's Veget. Period.

pag. 54) fand Stengel davon, die genau mit Coccoloba und Rheum übereinstimmen sollen, und eine muthmaßlich dazu gehörige längliche Frucht mit 3 Streifen. Er stellt sie zu den Polygoneen. Zenker Beitr. zur Gesch. der Urwelt pag. 13 hat sie benannt, und zweifelhaft für Amentaceen gehalten. *Cr. denticulata* Zenker l. c. Tab. 2. Fig. E scheint die gewöhnlichste zu sein. Ich verdanke Hr. Dr. Hartig ein Blatt von 5¼" Breite und 7" Länge, den Zoll langen kräftigen Stiel nicht mitgerechnet. An der Basis ist es stark zweilappig, und hier gehen 4 horizontale Nerven erster Ordnung unter rechten bis stumpfen Winkeln ab. Dann kommen erst die großen Hauptnerven etwa unter Winkeln von 60° gegen die Blattaxe. Kräftig sind noch die Nerven zweiter Ordnung, welche an ihrem Ende dem Blattrande in langen Biegungen folgen. Von ihnen gehen die Nerven dritter Ordnung in rechten Winkeln ab. Die Nerven vierter Ordnung, welche sich in der Blattsubstanz verlieren, lassen sich nur unsicher verfolgen. Oben endigt das Blatt mit scharfer Spitze, viel schärfer, als sie Zenker zeichnet, und jederseits endigt nur noch ein Secundärnerv in einem Blattzahn des Randes. Auch im Thone der Kreideformation von Niederschöna werden Species erwähnt. Da der Rand gewöhnlich verletzt ist, so fällt eine treue Darstellung schwer, daher mögen auch die Zeichnungen von Zenker so schlecht mit der Natur übereinstimmen.

Lorbeerblätter, Laurus Fürstenbergii A. Braun, finden sich sehr selten bei Oeningen. Aus dem *Phyllites cinnamomeus* Rossm. Beiträge zur Verst. Fig. 1—8. im Braunkohlensandstein von Altsattel bei Carlsbad macht Unger ein ausgestorbenes Geschlecht Daphnogene, ebenfalls zur Familie der Laurineen gehörig. Höchst merkwürdig sind Zapfen mit verwachsenen Schuppen, welche Bowerbank im Londonthon von Scheppy *Petrophiloides* nannte, weil sie den Zapfen der neuholländischen Petrophila aus der Familie der Proteaceae gleichen. Diese artenreiche Gruppe lebt gegenwärtig nur jenseits des Aequators in Neuholland und Südafrika. Im Tertiärgebirge von Radoboj erwähnt Unger Gen. et Spec. pag. 430 Kapseln und fußgroße Blätter von Chinabäumen, Cinchona pannonica und Titanum, die Blätter der letzteren sollen mit der lebenden Guatemalensis sehr übereinstimmen. Ein langstieliges rundes dreirippiges Blatt aus dem Tertiärkalk des Monte Bolca bezeichnet Münster Beitr. V. Tab. 4. Fig. 5. pag. 109 als *Villarsites Ungeri*, weil es mit der ostindischen Villarsia macrophylla aus der Familie der Gentianeen die nächste Verwandtschaft haben soll. Unter den südlich wachsenden Dattelpflaumen zeichnet sich ein schon von Karg Denkschr. Nat. Schw. Tab. 1. Fig. 3. aus den Oeninger Schiefern abgebildeter viertheiliger Blüthenkelch aus, von Al. Braun *Diospyros brachysepala* genannt, er gleicht dem D. lotus, welcher verwildert bis in die Thäler jenseits der Hochalpen geht, zwischen den Kelchblättern erkennt man an einer ringförmigen Narbe noch die Stelle, wo die Frucht abbrach. Anderer von Radoboj nicht zu gedenken. Unter den Ericaceen nennt Göppert 9 Species eines ausgestorbenen Geschlechtes Dermatophyllum als Einschlüsse im Bernstein der Ostsee. Andromeda, Vaccinium, Rhododendron, Ledum etc. kommen nach Unger zu Parschlug in Steiermark aus dieser Familie vor. Dazu gesellen sich südländische Species von Anona und Magnolia. In den Mühlsteinbrüchen

der jungtertiären Süßwasserkalke von Lonjumeaux bei Paris kommen armdicke Stängel mit Blattansätzen einer *Nymphaea arethusae* **Brongn.** Cuv. Oss. foss. Tab. 11. Fig. 11 vor, die der bei uns lebenden **alba** sehr nahe stehen. Andere in den alttertiären Kalkschiefern von **Monte** Bolca. Bowerbank bildet von Scheppy kleine zollgroße, fast kugelrunde Kürbisse mit Samen ab, *Cucumites variabilis* und 10 Fruchtspecies eines ausgestorbenen Malvaceengeschlechtes *Highlea.* Auch die Baumwollenpflanze *Gossypium* soll in der Braunkohle von Ménat in Centralfrankreich nicht fehlen. Auffallend ist der fast gänzliche Mangel an Lindenresten (Tilia), die noch heute weit nach Norden hinausreichen. Denn was ältere, wie z. B. Scheuchzer von Blättern anführen, haben neuere Botaniker nicht bestätigt. Doch führt Al. Braun zwei der Tilia grandifolia ähnliche Blätter aus dem Museum von Carlsruhe auf. Desto wichtiger sind

6. *Acerineae etc.*

Die von mehreren Hauptzacken geschlitzten Blätter sind nicht nur leicht erkennbar, sondern spielen auch in den Oeninger Süßwasserkalken die erste Rolle. Die meisten endigen oben ausgezeichnet dreilappig, wie *Acer trilobatum* A. Br. Knorr Merkw. Tab. IX. c Fig. 3, schon Karg verglich es mit A. pseudoplatanus, dessen Seitenlappen etwas größer als der mittlere sind. Es kommt auch bei Bilin, Parschlug, Salzhausen rc. vor. Bei *Acer tricuspidatum* A. Braun Knorr Tab. IX. c Fig. 2. tritt der Mittellappen schon hervor, am stärksten und breitesten aber bei *Acer productum* Al. Br. Dagegen hat *Acer vitifolium* Al. Br. am Ende fünf Lappen. Auch kleine Blätter dem A. campestre ähnlich erwähnt Braun. Früchte sind selten, kommen aber auch bei Oeningen vor, andere bei Radoboj rc. Es fällt sehr auf, daß alle diese Reste, trotz ihrer großen allgemeinen Aehnlichkeit, doch nicht mehr genau mit den bei uns lebenden Species stimmen. Auch ein Holz *Acerinium danubiale* führt Unger aus dem Tertiärgebirge von Oberöstreich an. Die sehr deutlichen Blätter aus dem Quadersandstein von Tetschen, welche Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 25. Fig. 1. als Phyllites repandus abgebildet hat, stehen zwischen Liriodendron und Platanus in der Mitte, verengen sich unten, und sind oben sehr flach dreifach gelappt, weßhalb sie Unger Acerites heißt. *Acerites cretaceus* bildet Nilsson aus dem Grünsande von Köpinge ab, dagegen zeigt der *Acerites styracifolius* Ung. Reuss Böhm. Kreide Tab. 51. Fig. 4 u. 5. aus dem Pläner von Trziblitz in Böhmen wieder sehr tiefgelappte Blätter.

Malpighiaceen kommen mehrere besonders bei Radoboj vor. Von den in Europa fehlenden Sapindaceen will ich nur die dreikantigen Samenkapseln mit Samen von Cupanoides Bowerbank aus dem Londonthon von Scheppy erwähnen, wovon achterlei Species abgebildet werden. Von Ilicineae kennt Unger mehrere Blätter von Ilex, und von Interesse ist eine sechstheilige Blüthe, *Prinos Lavateri* Al. Br. Bronn's Jahrb. 1845, pag. 171 von Oeningen, die Braun nur mit dem unter der beerenartigen Frucht stehenbleibenden Kelche von der lebenden Prinos vergleichen

konnte. Auch Prinos-Blätter glaubte er dort zu finden, Unger führt letztere auch von Parschlug an.

7. *Rhamneae etc.*

Wozu unser gewöhnlicher Wegdorn Rhamnus cathartica gehört. *Phyllites rhamnoides* Rossm. Beitr. Fig. 30 u. 31. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Carlsbad gleicht so vollkommen einem Rhamnusblatte, daß Unger dasselbe Rhamnus Rossmaessleri nennt. Die Blätter sind schön eiförmig mit markirten Rippen. *Rhamnus terminalis* Al. Braun, später Ceanothus polymorphus Al. Br. Bronn's Jahrb. 1845, pag. 171 von Oeningen, „längliche Blätter mit zwei stärkern Seiten„rippen, gehören zu den häufigsten Blättern in den verschiedensten Ter„tiärbildungen, und werden mit Unrecht öfters der Familie der Laurineae „zugeschrieben. Die meisten derselben gehören unzweifelhaft der Familie „der Rhamneen und zwar der Gattung Ceanothus an. Die Exemplare, „bei welchen sich die Blätter noch an den Zweigen befinden, zeigen, daß „dieser Ceanothus ein Strauch mit abstehenden starren Zweigen war. Ein „kleines Zweiglein im Carlsruher Museum zeigt deutlich die Spur einer „gipfelständigen Inflorescenz. Die nächst verwandte lebende Art ist nach „Reisig, dem Monographen der Rhamneen, Cean. thyrsiflorus aus Cali„fornien." Die Braunkohle des Siebengebirges, die Molasse, Radoboj, Parschlug etc. haben Blätter geliefert. *Karwinskia multinervis* Al. Braun Bronn's Jahrb. 1845, pag. 172. Selten bei Oeningen und Parschlug. Karwinskia Zucc. ist in Mexico zu Hause.

Milchgefäße von Euphorbien finden sich in den Braunkohlenlagern von Cönnern (Hartig, Botanische Zeitung 1848, pag. 167). Die feinen walzigen Fasern von mehreren Zoll Länge endigen in stumpfer Spitze, und zeigen dieselbe anastomisirende Verbindung, welche den ächten Milchsaftgefäßen der Euphorbien eigen ist. Die Untersuchung der scheinbar erdigen Braunkohle zwischen diesen Fasern ließ die sehr gut erhaltene Struktur eines Laubholzes mit den getüpfelten Wänden der sehr großen Holzröhren erkennen. Die geringe Mächtigkeit der Holzschicht spricht auch für baumartige Euphorbienstämme.

8. *Juglandeae etc.*

Die Wallnüsse scheinen zur Braunkohlenzeit eine bedeutende Rolle gespielt zu haben. Zwar finden sich die gefiederten Blätter kaum ganz, die einzelnen Blättchen sind vielmehr abgefallen, und dann schwer zu bestimmen, doch erwähnt Al. Braun mehrere solcher Blättchen von Oeningen, der *Phyllites juglandoides* Rossm. Beitr. Fig. 16. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, das Blättchen reichlich 7" lang und 3¼" breit, erinnert bereits sehr an Juglans regia. Unger beschreibt auch ein Holz *Juglandinium* von der Insel Lesbos und von Neograd in Ungarn und stellt ein ausgestorbenes Holz von Lesbos, *Mirbellites*, in seine Nachbarschaft. Das auffallendste sind jedoch die oftmals sehr deutlichen Wallnüsse, die ganze Lager im Braunkohlenmulm bilden. Schon Sternberg Flor. Vorw. I. Tab. 53. Fig. 5 zeichnet aus der Wetterau

die etwa $^3/_4$" langen Nüsse ohne **Pericarpium** als **Juglandites ventricosus** ab, und findet sie am ähnlichsten mit der in Nordamerika so häufigen **Juglans alba**. Sie ist an ihrem vordern Ende stark zugespitzt, daher mag *Carpolithes rostratus* Schloth. Nachtr. I. Tab. 21. Fig. 8. aus der Braunkohle von Arzberg bei Amberg wohl die gleiche sein. *Jugl. costata* Sternb. Flor. Vorw. I. Tab. 53. Fig. 4 u. II. Tab. 58. Fig. 7—13 hat Früchte von $^7/_4$" Länge, sie treten insofern den Früchten unserer gemeinen Wallnuß (J. regia) näher. *Juglans salinarum* Pusch Pol. Pal. pag. 178 aus dem Salzthon von Wieliczka soll sogar der Nuß von J. regia vollkommen gleichen. Unsere heutige Wallnuß, aus Persien eingeführt, schiene demnach schon in Varietäten zur Braunkohlenzeit bei uns gelebt zu haben. Waren die Früchte unreif, so verdrückten sie sich leicht, zeigen ein Pericarpium, und machen dann für die Deutung große Schwierigkeit. So kommen in der Bernsteinkohle von Preußen 10—14‴ lange und 6—8‴ breite Exemplare vor, die Göppert *Juglandites Schweiggeri* nennt. Zenker's *Baccites cacaoides* und *rugosus* Beitr. Urw. Tab. 1. Fig. 4—10, welche in ungeheuren Mengen in der Braunkohle von Altenburg eingesprengt liegen, finden wahrscheinlich hier eher ihres Gleichen als bei Palmen und Cacaobäumen. Vergleiche auch den kleinen *Folliculites Kaltennordheimensis* Zenker Bronn's Jahrb. 1833, pag. 177, der in ungeheurer Menge mit den Wallnüssen zusammen bei Salzhausen in der Wetterau vorkommt. Viele gleichen kleinen länglichen Mandeln. Wieder andere werden größer und breiter. Die Substanz besteht aus Glanzkohle.

Uebergehen wir die Blätter von Pistacia, Rhus, die auch bei Oeningen vorkommen, so zieht vor allen wieder die *Getonia Oeningensis* Unger die Aufmerksamkeit auf sich. Blumenbach und Karg führen sie als Ranunkelblüthen auf, es sind sehr wohlerhaltene 5blättrige Blüthen. Al. Braun erkannte schon, daß sie wegen ihrer Vortrefflichkeit zu den scariösen Korollen irgend eines Holzgewächses gehören müßten, das er *Cordia tiliaefolia* nannte, Unger glaubt, daß sie zu den kelchblüthigen Combretaceen zu stellen seien, die heutiges Tages in der heißen Zone wachsen. Auch in Steiermark werden solche Blüthen gefunden.

Im Tertiärgebirge von Parschlug und Radoboj führt Unger Blätter von Pyrus, Crataegus, Rosa, Spiraea, Früchte und Blätter von Amygdalus, Prunus etc. auf. Die Carlsruher und die Lavater'sche Sammlung enthalten von Oeningen mehrere breitheilige Blätter, welche früher für Kleeblätter gehalten wurden, die aber nach den kürzern Blattstielen zu urtheilen, strauchartigen Papilionaceen angehören mögen, daher nennt sie Al. Braun zweifelhaft Cytisus Oeningensis und Lavateri Bronn's Jahrb. 1845, pag. 173. Zu diesen fügt Unger noch viele andere Papilionaceen, wie Amorpha, Glycyrrhiza, Robinia, Erythrina, Caesalpinia, Bauhinia, auch ausgestorbene Geschlechter Phaseolites, und Schotenfrüchte von Dolichites. Am längsten bekannt ist eine in Europa nicht mehr einheimische Frucht von Oeningen, die *Gleditschia podocarpa* Al. Braun, welche bereits Knorr Merkw. Tab. IX. a Fig. 5. abbildet, und wozu das gefiederte Blatt bei Scheuchzer herb. dil. Tab. 2. Fig. 2. zu gehören scheint. Die einsamige Schote, etwa 9‴ lang und $3^1/_2$‴ breit, sitzt auf einem langen Stiel, und nicht selten kommen Exemplare vor, wo an der aufgesprungenen

Fruchthülle das herausgefallene ovale Samenkorn von 4‴ Länge und 3‴ Breite noch anhängt. Die lebende Gleditschia monosperma soll ihr ähnlich sehen. Ein ausgezeichneter Beweis für die Veränderung, welche unsere Flora noch seit der jüngsten Tertiärzeit erlitten haben muß.

Bowerbank bildet eine 3″ lange Schote von einer Acacie oder einer andern Pflanze der Mimosen-Familie ab, sie heißt daher *Mimosites Browniana* und stammt aus dem alttertiären Sämentkalk von Offington in Suffolk. Andere Schoten erwähnt Unger von Häring und Parschlug, ferner Blätter und Schoten von Acacia zu Radoboj und Parschlug. *Leguminosites* Bow. heißen verschiedene Samenkörner von rundem, länglichem, nierenförmigem ꝛc. Umriß aus dem Londonthon von Sheppy, von denen man aber die Schoten nicht kennt. Bowerbank unterscheidet allein von diesen 18 Species.

Es bleibt jetzt noch ein großer Theil von Resten über, welche bis jetzt nicht sicher gestellt werden konnten. Die Aeltern pflegten sie mit allgemeinen Namen zu belegen, und das ist auch ganz passend, Neuere geben jedoch auch diesen unklassificirbaren Erfunden besondere Geschlechtsnamen.

1. *Antholithes*. Blüthen. Schlotheim nannte sie Anthotypolithen. Daß dieselben so selten sind, hat einestheils seinen Grund in der Zartheit des Blüthenbaues, der sich nicht zur Erhaltung eignete, anderentheils scheinen im älteren Gebirge die blüthentragenden Pflanzen, wenn auch nicht ganz gefehlt zu haben, so doch selten gewesen zu sein. Im Tertiärgebirge waren nun Blüthenpflanzen entschieden in Menge da, und doch sind Blüthen höchst selten, und diese wenigen nur unsicher bestimmbar. Brongniart erwähnt aus den alttertiären Kalken des Monte Bolca einen *Antholithes liliacea* und nymphaeoides, letztere an die Blüthen von Nymphaea erinnernd. Lindley (foss. flor. Tab. 82.) bildet sogar einen Anth. Pilcairniae aus der Steinkohlenformation von Felling Colliery ab. An einem 6″ bis 9″ langen, unten 4‴ dicken Stiele sitzen 3‴ dicke Blüthen, an denen man eine Art von Kelch mit Blumenblättern und langen Staubfäden, etwa wie bei dem Bromeliaceen-Geschlecht Pilcairnia, zu sehen meint. In der Braunkohle von Röttgen bei Bonn erwähnt Göppert N. Act. Phys. med. XVIII. ı pag. 570 einen *Cucubalites Goldfussi*, wovon er den persistenten aufgeblähten 5zahnigen Kelch noch zu erkennen meint. In dem Bernstein von Königsberg kommen kleine Blüthen eingeschlossen vor, wie die *Berendtia primuloides* Göpp., von der Größe und Form der Blüthen des Sambuccus, in welchen man alle Theile bis auf den Pollen hinab vorfindet.

2. *Bibliolithes* Schloth., Phyllites Sternb. heißt man schlechthin die undeutbaren Blätter, an welchen insonders die Tertiärschichten so reich sind. Das älteste möchte etwa der *Phyllites Ungerianus* Schleid. Geogn. Verh. Tab. 5. Fig. 10—17. aus dem Muschelkalke von Jena sein.

3. *Carpolithes* Schloth. begreift die vielen unentzifferbaren Saamen und Früchte, die bis unter die Steinkohlenformation hinabgehen. Allein

aus der Steinkohlenformation führt man gegen 100 Speciesnamen an. In den Mittelformationen sind nicht so viel, dagegen nehmen sie wieder in dem Tertiärgebirge überhand. Bowerbank benannte allein 25 verschiedene bohnenartige Körper, Faboidea, von der Insel Scheppy, anderer nicht zu erwähnen. Uebergehen wir die vielen undeutbaren Stängel, Halme, Strünke, Wurzeln, so bleiben zuletzt noch die

4. *Lithoxylites* Schloth. Versteinerte Hölzer gehören zu den allergewöhnlichsten, aber auch zu den am schwierigsten bestimmbaren Erfunden. Seit ältester Zeit hat man auf sie geachtet und lange Register davon aufgeführt. Häufig sind sie in die feinste Kieselmasse verwandelt, die einer schönen Politur fähig von den Steinschleifern gesucht wird. Prof. Unger hat seine reichen Erfahrungen in Bronn's Jahrb. 1842, pag. 149 darüber bekannt gemacht, und gezeigt, wie man dieselben vorzubereiten habe, nachdem zuerst der Engländer Nicol auf den glücklichen Gedanken gekommen war, so dünne Schnitte zu machen, daß sie mittelst durchfallenden Lichtes unter dem Microskope untersucht werden können. Bei verkalkten Hölzern ist die Sache minder schwierig, bei den harten verkieselten kommt man aber ohne bedeutende mechanische Vorrichtungen und Fertigkeiten nicht zum Ziel. Uebergehen wir dieß, so sind einige Hölzer, wie Farrn, Palmen, Cycadeen und Coniferen rc. schon in den rohen Stücken leicht erkennbar, und dazu bringt man es, ohne bedeutendere botanische Kenntniß. Anders verhält sich die Sache bei der großen Abtheilung dicotyledonischer Gewächse, deren innerer Bau der Pflanzenachse nur wenig auffallende Unterschiede darbietet. Man muß hier auf die feinsten Merkmale achten: 1) die Jahresringe. Sie entstehen durch den Wechsel der Jahreszeit. Bei Trockniß und Kälte tritt nämlich ein Stillstand im Wachsthum ein, aber mit jedem durch Wärme und Feuchtigkeit begünstigten Aufschwunge der Vegetation bilden sich an der ganzen Peripherie des Stammes die größten Elementartheile, d. i. solche, welche das größte Lumen haben, im Laufe des Sommers werden sie immer kleiner, und sinken im Winter auf ein Minimum, was sich durch eine scharfe Kreislinie auf dem Querschnitt zu erkennen gibt. Die meisten Hölzer unserer Breite zeigen jetzt und in der Tertiärzeit scharf abgesetzte Jahresringe. 2) die Holzzellen bilden die Grundmasse des Holzes. Es sind meist dickwandige gestreckte prosenchymatische oder parenchymatische Zellen. Sie können einfach oder gekammert, getüpfelt oder ungetüpfelt sein. Zwischen Prosenchym und Parenchym kann zwar nicht scharf unterschieden werden, doch zeigen sich im Längsschnitt die Parenchymzellen kürzer, liegen übereinander gereiht, und sind daher unten und oben abgeplattet; die Prosenchymzellen spitzen sich dagegen unten und oben nicht blos zu, sondern ihre Enden schieben sich zwischen die Seitenflächen der höher und niedriger gelegenen Nachbarzellen ein. Parenchymatische Holzzellen sind häufiger als prosenchymatische, diese können sogar ganz fehlen. 3) Das Mark mit den Markstrahlen besteht aus kurzen (dodekaedrischen) parenchymatischen Zellen. Der Markkörper nimmt die Mittellinie des Stammes ein und von hier aus gehen die Markstrahlen als vertikale mehr oder weniger lange Bänder nach außen. Im Querschnitt erscheinen letztere daher in der Stellung von Radien eines Kreises, die aus ein bis viel Zellenreihen zusammen-

gesetzt sind. Im Längsschnitt trifft man sie verschieden: spaltet man nämlich den Baum nach der Richtung der Radien, so tritt der Strahl als sogenannte Spiegelfaser hervor; schneidet man senkrecht gegen den Strahl, so zeigen sich auf der Schnittfläche stark comprimirte linsenförmige Körperchen, wonach wir die verticale Höhe so wie ihre ganze bauchige Form scharf beurtheilen können. Bei feinern Untersuchungen zählt man die Zellen auf den Linsen sowohl nach Höhe (übereinander) als nach Breite (nebeneinander). 4) Die Gefäße, weite, schlauchartige, gegliederte Elementarorgane lagern sich zwischen die Holzzellen theilweis in concentrischen Kreisen, entsprechend den Jahresringen. Auf den Querschnitten erscheinen sie schon den bloßen Augen als offene Löcher, die am Anfange des Jahresringes sich meist durch besondere Größe auszeichnen. Bei der Versteinerung füllen sie sich gern mit einer durchsichtigern Masse, als das übrige Holz, was sie dann noch stärker hervorhebt. Diese Gefäße fehlen den Nadelhölzern, woran man sie leicht unterscheidet. Doch darf man die Harzgänge damit nicht verwechseln, welche bei gewissen Nadelhölzern zu den regelmäßigen Erscheinungen gehören.

Die Größe und das Alter mancher dieser fossilen Stämme kann man daraus ermessen, daß Nöggerath an einem aufrechten Baume der Braunkohle von Pützberg 792 concentrische Jahresringe zählte (Sternb. Flor. Vorw. II. pag. 88). Die größten Massen verkieselter Dicotyledonenhölzer birgt der Sand der lybischen Wüste. Oft sind die zarten Gefäße von blauem bis dunkelpurpurrothem Chalcedon durchdrungen, was geschliffene Stücke außerordentlich schön macht. Schon 1¼ Meile südöstlich Cairo findet sich auf einem Plateau von tertiärem Meereskalk ein „versteinerter Wald“ mit bunt durcheinander geworfenen Stumpfen und Stämmen, worunter manche 50′—60′ in der Länge und 3′ in der Dicke messen. Eines davon hat Unger *Nicolia aegyptiaca* genannt. Man erkennt daran keine deutlichen Jahresringe, sehr feine und gedrängte Markstrahlen, und sehr große Gefäße. In der Descript. de l'Egypte hist. nat. II. ₁, Mineralogie Tab. 6. Fig. 1—3. scheint es Rozière abgebildet zu haben. Berühmt sind die schönen Opalhölzer von Antigua: Petzholdia mit kurzgliedrigen Gefäßen und sehr schmalen überaus zahlreichen Markstrahlen; Bronnites mit großen Gefäßen, deren Inneres durch Zellgewebe ausgefüllt wird. Dann die schönen Opalhölzer aus Ungarn, unter denen Unger Fichtelites, Mohlites, Cottaites und Schleidenites für wahrscheinliche Leguminosen ausgibt. Und viele andere.

Markgewebe, Markstrahl, Parenchym und Prosenchym, Bast- und Epidermalgewebe bis in die feinsten hystologischen Elemente hinab, selbst der Zelleninhalt, Stärkmehl, Harz rc. haben sich in solcher Vollkommenheit fossil gefunden, daß an einer genauen Uebereinstimmung mit den Gesetzen im Bau der lebenden Pflanzen nicht zu zweifeln ist. Das Gesetz blieb sich zu allen Zeiten gleich, nur die Formen wechselten. Diesen Wechsel können wir nicht besser veranschaulichen, als wenn wir zum Schluß Adolph Brongniart's Chronologische Uebersicht der Vegetations-Perioden und der verschiedenen Floren in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche (Ann. scienc. nat. 3 ser. 1849, übersetzt von Müller) kurz anführen. Brongniart unterscheidet darin drei Reiche:

I. Reich der Acrogenen.

Hierzu gehört vorzugsweise die Steinkohlenperiode mit allen Pflanzen, die ihr im Uebergangsgebirge vorausgehen und bis zum Zechstein (einschließlich) nachfolgen. Es herrschten die acrogenen Kryptogamen, d. i. Farrn und Lycopodiaceen. Die mächtige Entwickelung derselben und die baumartigen Gestalten der Lepidodendra bilden einen der hervorragendsten Charaktere dieser Epoche, obgleich man auch daneben die Gegenwart der völlig anomalen Gymnospermen, wie sie sich in der Gegenwart gar nicht mehr finden, zugeben muß. Diese lange Periode beginnt mit dem Erscheinen der ersten Erdpflanzen: Sharpe hat bei Oporto unter Trilobiten- und Graptolithenschiefern, also wenigstens in der Mitte der Uebergangsformation, Pecopteris cyathea und Neuropteris tenuifolia gefunden, welche den so wohl bekannten Arten des Steinkohlengebirges wenigstens außerordentlich verwandt sind. Ebenso verhält es sich mit den ältesten französischen Pflanzenlagern an der untern Loire zwischen Angers und Nantes. Auch die Fossilien über der Kohle im Todtliegenden weichen in keiner Hinsicht von denen der obern Schichten des Steinkohlengebirges ab. Dagegen stellen sich oft in jedem Lager ein und desselben Kohlenbeckens einige charakteristische Arten ein, die sich in den ältern oder neuern Schichten nicht wieder finden, und die von den Bergleuten als Charakteristica dieser Lagen anerkannt wurden. In den ältesten Lagen beläuft sich diese Zahl kaum auf 8—10 Arten, nach oben nimmt sie jedoch bis auf 40 zu. Man sieht hieraus, daß jede dieser kleinen lokalen und temporären Floren, aus denen sich je eine Kohlenschicht bildete, außerordentlich beschränkt ist. Das ist ungefähr ganz so, wie wir es noch heute in unsern Nadelwaldungen sehen, wo im Schatten von 1—2 Baumarten vielleicht nur 4 oder 5 Phanerogamen und einige Mose auftreten. Aus vielen lokalen Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Lepidodendren in den ältern Schichten verbreiteter sind, als in den obern der meisten Kohlenlager; daß die Sigillarien in der mittlern und obern, Coniferenhölzer hauptsächlich in der obersten Abtheilung gefunden werden.

Die Steinkohlenflor besitzt höchstens $1/_{20}$ der Gewächse, welche gegenwärtig auf europäischem Grund und Boden wachsen, und diese geringe Artenzahl vertheilt sich erst noch auf verschiedene Schichten, so daß wahrscheinlich niemals mehr als 100 Species neben einander existirten. Die Abwesenheit von Monokotyledonen, Dicotyledonen und Angiospermen erklärt diese Armuth zum Theil. Dagegen besitzen die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche bei weitem mehr Arten, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist: 250 Farrnspecies der Steinkohlenzeit kommen auf kaum 50 bei uns lebende! Das Vorherrschen der Acrogenen Kryptogamen finden wir heutiges Tags auch auf jenen kleinen pelagischen Inseln der äquatorialen und der südlichen gemäßigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist. Doch ist dieses Vorherrschen nicht so groß, daß es nun auch, wie während der Steinkohlenperiode, den Ausschluß der Phanerogamen bedingte. „Darum scheint dieser vollständige Mangel der letztern Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee

einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen." Die Steinkohlenlager der französischen Alpen von Lamure Petitcoeur in der Tarantaise gehören nach ihren Sigillarien, Variolarien, Lepidodendren und Annularien zu urtheilen noch ganz der Steinkohlenzeit an, obgleich Elie de Beaumont nach den Muscheln (Belemniten) sie zur Lias-Epoche rechnen zu müssen glaubt. Einen kleinen Anhang bildet

die Permische Periode über dem Todtliegenden. Es gehören dahin die wenigen Pflanzen des Kupferschiefers von Mansfeld, Ilmenau, Riechelsdorf, Frankenberg rc., in Algen, Farrnwedeln und Coniferenresten bestehend; ferner die Flor des Permischen Sandsteins, woselbst in dem sogenannten Kupfersandstein neben den Farrn auch gigantische Calamiten, Lepidodendren und Nöggerathien vorkommen. Doch darf man dabei nicht vergessen, daß die untersten Glieder dieser mächtigen Formation noch ganz mit den Pflanzen des Todtliegenden, wie sie namentlich im Thonstein von Sachsen vorkommen (Kutorga, Verhandl. Russ. Mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1844 pag. 62), übereinstimmen, und daher unserer Kupferschiefer-Flora im engern Sinn, wo die Lepidodendron entschieden fehlen, nicht mehr parallel stehen. Vielleicht gehören auch die Pflanzen aus dem Schiefer von Lodève (Descript géol. France II. pag. 145), worin neben Farrn und Coniferen noch Annularia floribunda vorkommt, nicht zum Buntensandstein, sondern zur Zechsteinflora.

II. Reich der Gymnospermen.

Umfaßt die Formationen der Trias und des Jura. Die nacktsamigen (gymnospermen) Dicotyledonen, Coniferen und Cycadeen, bekommen das Uebergewicht. Acrogene Farrn und Schachtelhalme laufen zwar noch fort, können jene aber nicht mehr überflügeln, während die „angiospermischen Dicotyledonen noch vollständig fehlen, und die Monocotyledonen nur in kleiner Zahl vorhanden sind." Das Reich zerfällt in zwei Perioden:

1) die Vogesen-Periode. Begreift den Buntensandstein von Sulzbad bei Straßburg und scheint nur von kurzer Dauer. Es herrschen noch die Coniferen (Voltzia und Haindingera) und die Cycadeen (Zamites und Nilssonia) erscheinen noch kaum. Zahlreiche Farrn mit oft sehr abweichenden Typen, wie Anomopteris und Crematopteris. Stämme von Baumfarrn, Calamiten, auch zweifelhafte Monocotyledonen fehlen nicht. Wichtiger ist

2) die Jura-Periode. Sie ist eine der umfangreichsten, denn zu ihr gehören die Keuperpflanzen, die Kohlen des untersten Lias, des mittlern braunen Jura und der Wälderthone, die wieder durch zahlreiche kleine Mittelglieder untereinander verbunden werden. Es ist das eigentliche Reich der Cycadeen.

Der Keuper hat zwei Hauptlager: die Lettenkohlen hart über dem Muschelkalke, und den Bausandstein von Stuttgart, beide durch eine mächtige Gebirgsmasse von einander geschieden. Die Cycadeenwedel herrschen vorzugsweise in den obern, unten sind sie mir ganz unbekannt. Dagegen kommt in den untern ein großer Reichthum von Farrn vor, na-

mentlich die prachtvollen Wedel von Crepidopteris Schönleinii und andern. Die riesigen Equiseten finden sich in beiden, lassen sich aber von einander ziemlich gut unterscheiden. Viel trefflicher erhalten sind die Pflanzen der Kohlenschiefer im sogenannten

Untern Lias. Dahin gehören vor allen die Reste aus der Umgegend von Baireuth (Münster Beitr. VI. pag. 1). Sie finden sich zum Theil eben so schön in den Umgebungen des Harzes (Helmstedt, Grasleben, Quedlinburg, Fr. Hoffmann, Uebersicht der orogr. u. geogn. Verh. nordw. Deutschl. pag. 448), auch Hör in Schonen und Hettange bei Metz ist zu nennen. Die Kohlen liegen genau auf der Gränze zwischen Lias und Keuper, und entsprechen der Region der harten gelben Sandsteine (Flözgeb. Würt. pag. 109), welche in Schwaben stets unter den muschelführenden ersten Liasschichten ihre sichere Stelle haben. Es werden allein 40 Cycadeen darin aufgezählt. Die Farrnkräuter haben zum Theil netzförmige Nerven, wie Phlebopteris und Clathropteris. Der Mangel an Equiseten fällt auf. Durch die Posidonienschiefer mit ihren Cycadeenwedeln, Coniferenzweigen und Fucoiden kommen wir allmählig in die

Oolithen-Kohle insonders an der Küste von Yorkshire bei Whitby und Scarborough in vielen Schichtensystemen aufgedeckt. Zerstreute Pflanzenreste kommen auch in Deutschland und Frankreich in der mittlern und untern Region des braunen Jura vor. Die Uebereinstimmung mit der vorigen Abtheilung ist theilweis noch sehr groß, namentlich herrschen auch die kurzblättrigen Cycadeen vor, die netznervigen Phlebopteris kann man von den Baireuthischen kaum unterscheiden, und die Equiseten aus den oberliasischen Sandsteinen von Yorkshire sollte man noch für Formen des grünen Keupers halten, wenn sie nicht so weit davon in der Aufeinanderfolge getrennt wären. Uebergeht man die einzeln eingesprengten Pflanzen aus den Oolith-Platten von Stonesfield, und die merkwürdigen Algen von Solnhofen, so kommen wir zu der mächtigen

Wealdenkohle, die hauptsächlich am Nordrande des deutschen Hügellandes zu Osterwald, Schaumburg, Bückeburg, Obernkirchen &c. sich ausgebildet findet, und die Dunker (Monographie der norddeutschen Wealdenbildung 1846) so ausführlich beschrieben und abgebildet hat. Nur weniges hat dagegen England und Frankreich geliefert. Die Generischen Formen sind fast alle noch dieselben, wie die des Lias und der Oolithformation. Nur die Cycadeen scheinen im Verhältniß zu den Farrn weniger zahlreich. Diese Süßwasserformation unterscheidet sich von der folgenden Kreideepoche noch durch die „vollständige Abwesenheit all und jeder angiospermischen Dicotyledone sowohl in Frankreich und England, wie auch in den reichen Pflanzenlagern von Norddeutschland.

III. Reich der Angiospermen.

Hier treten zuerst die gehäusesamigen Pflanzen auf, welche in der Jetztwelt mehr als $^3/_4$ des Pflanzenreichs ausmachen. Zunächst kommen sie im

Kreidegebirge noch sehr sparsam als einzelne zerstreute Blätter vor. Brongniart unterscheidet: eine untere Kreide-Epoche, die sich auf einige Algen, Najaden (Zosterites) und Coniferen der Insel Aix bei La Rochelle stützt und bedeutungslos scheint; eine Tang-Epoche der obern Kreide, welche die Fucoidensandsteine des Flysches (ist tertiär) und des Karpathensandsteines bezeichnen soll, allein solche unwichtigen Abdrücke kann man in vielen selbst der ältesten Meeresformationen wieder finden, namentlich in den meisten Schichten des Jura vom untersten Lias bis zu den obersten Schichten des weißen Jura. Es hat daher nur die Kreide-Epoche als solche Gewicht, welche besonders der mittlern und obern Region angehört. Obenan stehen die unzweifelhaften Dicotyledonenblätter von Credneria bei Blankenburg und aus den Thonen von Nieder-Schöna bei Freiburg. Unzweifelhaft scheint auch Göppert's Carpinites arenaceus aus dem Quader von Schlesien, mehrere Blätter von Kieslingswalde rc. Auch ein schönes Wedelstück einer Fächerpalme bildet Göppert ab. Cycadeen fehlen nicht, spielen aber sammt den Farrn keine bedeutende Rolle. Doch tritt erst in

der Tertiär-Periode ein eigenthümlicher Reichthum der angiospermischen Dicotyledonen begleitet von Monocotyledonen aus verschiedenen Familien auf. Neben ihnen laufen noch ausgezeichnete Palmen.

Die Eocene-Gruppe (unteres Tertiärgeb.) zeigt besonders viel Algen und Meer-Monocotyledonen in den durch seine Fische so berühmten Kalkplatten des Monte Bolca bei Verona, Meernajaden im Pariser Becken, was mit der großen Ausdehnung der Meeresformation dieser Epoche in Verbindung steht. Palmen (Flabellaria Parisiensis) sind da, aber selten. Besonders fällt die Menge von Fossilien aus dem Londonthon der Insel Wight und Sheppy auf, fast sämmtlich aus Früchten bestehend. An der Nordseite von Sheppy findet sich nämlich ein 200' hohes Gestade, das fortwährend von den Wogen unterminirt wird, so daß große Thonmassen niederstürzen und unzählige Früchte, Samenkapseln, Zweige, Stämme von Bäumen ausgewaschen werden. Die Reste sind leider stark von Schwefelkies durchdrungen, der sich selbst in der trockensten Luft zersetzt und die seltensten Exemplare zerfallen macht. Bowerbank bewahrt sie mit Glück in wohlverschlossenen Gläsern unter Wasser. Alles ist hier so verstümmelt und bunt durcheinander geworfen, Palmenhölzer und Palmenfrüchte, Mimosen rc. wechseln mit Früchten aus den verschiedensten Familien, daß die Engländer gemeint haben, die Sachen seien durch einen großen Strom zusammengeschwemmt, wie heute der Golfstrom noch allerlei Sämereien aus der Tropenwelt des mexikanischen Meerbusens (Mimosa scandens etc.) an unsere Westgestade bis zum Nordkap und weißen Meer hinauf wirft. Die Früchte von Cupressineen sollen darunter vorherrschen. Auch die preußische Bernsteinkohle, die uns Göppert so aufgeschlossen hat, wird dieser ersten Epoche zugezählt. Die Miocene-Gruppe (mittleres Tertiärgebirge) zeigt besonders noch einen Reichthum an Palmen in den meisten, ohne Widerrede zu dieser Epoche gehörenden, Lokalitäten. Fächerpalmen sind in den ausgezeichnetsten Blättern in der Braunkohle von Häring in Tyrol, von Lausanne, Käpfnach und Horgen in der Schweiz, im Gyps von Aix in der Provence, im Sandstein von Altsattel, in den Schwefelmergeln von Radoboj rc. gefunden, selbst Dattel-

palmen werden bei Altsattel, Radoboj und Le Puy erwähnt, der reichlichen Palmenhölzer von Apt und Castellane zu geschweigen. Dazu gesellt sich eine große Zahl nicht europäischer Pflanzentypen. Endlich die Pliocene-Gruppe (oberes Tertiärgebirge), wohin vor allem das Kalkmergellager von Oeningen und Parschlug gehört, und wahrscheinlich auch mehrere jüngere Braunkohlen, wie die von Salzhausen, die Gypse von Stradella bei Pavia, der Polirschiefer von Bilin ꝛc. Selbst diese letzte unserer Zeit so nahe gelegene Epoche weicht noch wesentlich von heute ab. Die Mannigfaltigkeit der Dicotyledonen wird zwar schon groß, auch fehlen bereits die Palmen, doch fällt die Seltenheit von Monocotyledonen auf. Die Pflanzentypen sind zwar denen der gemäßigten Zone von Europa, Nordamerika und Japan analog, stimmen aber noch nicht vollkommen überein. Gattungen wie Taxodium, Comptonia, Liquidambar, Robinia, Bauhinia, Gleditschia, Acaçia, Juglans, Liriodendron, Capparis etc. wachsen heute nur in der gemäßigten Zone uns fernliegender Gegenden. Bei weitem die meisten gehören Holzgewächsen an, bei Oeningen von 55 Species 41, also fast 4/5, darunter kommen auf 38 Laub- nur 3 Nadelhölzer. Wenn auch die Geschlechter in Europa existiren, so fällt ihre große Zahl von Species auf: so zählt Brongniart 14 Ahorn- und 13 Eichenspecies auf einem Raum, wo heute vielleicht nur drei bis vier auftreten. Freilich darf dabei nicht vergessen werden, wie leicht man geneigt ist, aus jeder kleinen Blattverschiedenheit etwas Besonderes zu machen. Die große Seltenheit von Farrn und Monocotyledonen fällt auf, und was von erstern vorkommt, das erinnert dann doch gleich auffallend an bei uns lebende Formen, wie Pteris aquilina und Aspidium filix mas von Oeningen! Und doch wollen unsere Botaniker nicht zugeben, daß ungeachtet dieser auffallenden Aehnlichkeiten auch nur eine fossile Species mit bei uns lebenden genau übereinstimme. Die Aehnlichkeit träfe auch immer mehr mit exotischen Gewächsen überein. Jedenfalls scheint es aber zu jener jungtertiären Zeit, wo bei Oeningen wie zu Parschlug Mastodon angustidens lebte, in unsern Breiten keine Palme mehr gegeben zu haben, obgleich „die Menge von immergrünen Laubhölzern neben solchen mit häutigen Blättern ein Klima von 12°—17° C.“, wie in den Mittelmeerländern oder Süd-Virginen heute getroffen wird, voraussetzen. Da nun die lebende nördlichste Fächerpalme am Südrande der Alpen wenigstens 15° C. haben muß, so setzt Unger das Klima von Parschlug auf 12°—15° C. herab.

Endlich gibt es über den Mastodonlagern pag. 55 noch eine jüngere, die Mammuthsformation pag. 48, in deren Kalken bei Cannstadt ausgezeichnete Pflanzen vorkommen. Walchner (Darstellung der geol. Verhältnisse der Mineralquellen 1843 pag. 53) hat ihre Namen zusammengestellt. Es zeichnen sich darunter vorherrschend Blätter von Quercus pedunculata, Ulmus, Salix, Populus, Carpinus Betulus, Corylus Avellana, Fagus sylvatica aus. Besonders interessant sind kleine runde Gallzapfen von Pinus picea, welche ein kleines Insekt Chermes Piceae erzeugte: es sind Hohlformen in der Größe einer Haselnuß, welche die Basen der angeschwollenen Nadeln einnahmen, deren Blattspitzen man noch deutlich im Gestein als feine Röhren verfolgen kann. Schilfe, Gräser und besonders auch große hohle Cylinder, worin Holzstämme lagen, kann man

unterscheiden. Unter allen diesen bezeichnet A. Braun nur einen Buxus sempervirens, der in der heutigen württembergischen Flora nicht wild vorkommt. Darnach scheint es also, daß schon zur Mammuthszeit die Flora unserer jetzigen vollkommen glich, während unter den Thieren dieses Zeitalters sich theilweis noch höchst scharfe Unterschiede von lebenden nachweisen lassen.

Schluß.

Damit wäre die Reihe von Wesen, welche auf dem krystallinischen Erdkörper ihre Wohnung fanden, aufgezählt. Die heutige Schöpfung schließt sich mit allen ihren Formen diesen untergegangenen so eng an, daß wir sie als das Resultat jener frühern Weltepochen zu betrachten haben. Als die jüngste übertrifft sie an Mannigfaltigkeit und Fülle die einzelnen ihr vorausgegangenen Formationen, aber auch sie ist wie alles Irdische noch im stetigen Werden begriffen. Dereinst wird sie ihren Höhepunkt erreicht haben, und dann vielleicht eben so allmählig sich wieder in immer andern und andern Arten dem Untergange nähern. Freilich gehen unsere Forschungen noch nicht so tief, daß wir an lebenden Thieren und Pflanzen scharfe Beweise für Veränderung in historischer Zeit geben könnten, höchstens daß einige vom Schauplatze abgetreten sind, andere sich in verschiedene Racen getrennt haben, und von den vielen neuern Species, die täglich in fernen Welttheilen zum Vorschein kommen, müssen wir meinen, sie lebten seit undenklichen Zeiten, da wir ihren Ursprung nicht kennen. Allein wenn alle diese Bilder einmal fest gestellt sein werden, was freilich eine unendliche Aufgabe ist, dann muß sich auch im Kleinen herausstellen, was im Großen die vorsünfluthlichen Formationen auf das deutlichste zeigen: daß auf Erden nichts unveränderlich feststeht. Wie das Individuum, so trägt auch die Art den Keim des Lebens und Todes in sich! Wenn es aber schon schwer wird, das Individuum treu nach seiner Form und Lebensentwickelung aufzufassen und darzustellen, so ist das bis jetzt in Beziehung auf die Art unmöglich geblieben: hier ist uns eine Schranke gestellt, die noch kein Talent durchbrochen hat, und auch so bald nicht durchbrechen wird.

Register.

N.

O.

Q.

U.

V.

Druckfehler.

Pag.	8	Zeile	4:	fehlte statt fehlt.
"	4	"	7:	besteht statt steht.
"	54	"	14:	da statt daß.
"	75	"	26:	cavirostris statt curvirostris.
"	128	"	17:	Kof statt Kopf.
"	197	"	8:	Spaerodus statt Sphaerodus.
"	200	"	40:	hevor statt hervor.
"	219	"	4:	allen statt alten.
"	226	"	9:	eupterygius statt eurypterigius.
"	229	"	41:	Waldhain statt Waldheim.
"	237	"	30:	ceophalotes statt cephalotes.
"	273	"	47:	Atrimpos statt Antrimpos.
"	275	"	19:	Alois statt Alvis.
"	286	"	14:	Proteus statt Proetus.
"	299	"	21:	Angnostus statt Agnostus.
"	309	"	7:	Thyella statt Thyelia.
"	318	"	3:	Belostomum statt Belostoma.
"	336	"	23:	Klappe statt Kappe.
"	355	"	9:	Brockii statt Brookii.
"	415	"	12:	Helecina statt Helicina.
"	415	"	19:	Helecites statt Helicites.
"	418	"	40:	Kielferne statt Kiesferne.
"	477	"	41:	pingnis statt pinguis.
"	531	"	35:	1/2" statt 1/2'.
"	542	"	24:	pulmatum statt palmatum.
"	562	"	8:	eine statt ein.
"	594	"	9:	vierreihen statt vier Reihen.
"	614	"	20:	moniliferus statt moniliformis.
"	640	"	37:	damaecormis statt damaecornis.
"	642	"	26:	gracalis statt gracilis.
"	647	"	24:	astroites statt costata.
"	680	"	27:	Marginula statt Marginulina.
"	691	"	19:	Becillarien statt Bacillarien.
"	694	"	32:	Actinodiscus statt Actinocyclus.
"	702	"	25:	Walch statt Walchner.
"	715	"	18:	Thaumopteris statt Thaumatopteris.
"	715	"	34:	meniscoides statt meniscioides.

